



**Dina Maria Trindade  
Antunes**

**Identificação e caracterização dos biótopos de uma  
praia de Peniche**



**Dina Maria Trindade  
Antunes**

**Identificação e caracterização dos biótopos de uma  
praia de Peniche**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Biologia Marinha, realizada sob a orientação científica dos Professores Victor Manuel dos Santos Quintino e Ana Maria de Jesus Rodrigues, Professores Auxiliares do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro.

Dedico este trabalho a uma mulher guerreira...a minha mãe.

## **o júri**

presidente

**Prof<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Maria Ângela Sousa Dias Alves Cunha**  
Professora auxiliar do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro

**Prof. Dr. Victor Manuel dos Santos Quintino**  
Professora auxiliar do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro

**Prof<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Ana Maria de Jesus Rodrigues**  
Professora auxiliar do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro

**Prof. Dr. Sérgio Miguel Franco Martins Leandro**  
Professor assistente da Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar de Peniche, Pólo do Instituto Politécnico de Leiria

## **agradecimentos**

Aos Professores Doutores Victor Manuel dos Santos Quintino e Ana Maria Rodrigues pela pelo apoio e atenção manifestados no decurso deste caminho.

Aos colegas de Laboratório Leandro Sampaio e Puri pelo apoio na confirmação das espécies de macroinvertebrados.

À Rita Araújo pela colaboração na identificação das macroalgas.

À Presidente do Conselho Executivo da Escola Secundária Homem Cristo, Judite de Carvalho, pela compreensão, e por me ter proporcionado o tempo necessário para tornar possível a minha ida a Roscoff.

Ao meu colega Fancisco Félix Dias, por todo o material que me facultou e pelo esclarecimento de algumas dúvidas no âmbito da Geologia.

Ao Professor Doutor Luís Duarte pela pronta ajuda e colaboração.

À minha colega Nélia Leonardo pelas referências bibliográficas que me foi fornecendo e pela força.

Ao meu cunhado José Francisco, ao meu irmão Jofre Antunes e ao meu colega Fernando pelo apoio prestado nas marés possíveis.

Aos meus colegas da Escola Secundária Homem Cristo pelo apoio e força manifestados.

Aos meus colegas de Laboratório Leandro, Puri, Adília, Jaime, Rosa, Roberto, Fernando e Renato pelo sorriso e pela palavra amiga.

## palavras-chave

Comunidades intertidais, praia rochosa, padrões de zonação, biótopos.

## resumo

A praia do Abalo situa-se na costa oeste de Portugal, na península de Peniche ( 39°21'12,90"N e 9°23'06,15"W). De Março de 2007 a Agosto de 2008 foi efectuado um estudo com o objectivo de identificar e caracterizar as comunidades intertidais de substrato rochoso desta praia.

Foi recenseado um total de 105 espécies, das quais 35 de macroalgas, 68 de macroinvertebrados e 2 de líquenes.

No que respeita às macroalgas foi a Divisão Rhodophyta que apresentou uma maior riqueza em espécies, com 19, seguida da divisão Chlorophyta com 9 espécies e da Heterokontophyta com 7 espécies. Dentro dos macroinvertebrados foram os moluscos que apresentaram a maior diversidade, com 30 espécies, seguidos dos crustáceos com 16 e dos anelídeos com 13 espécies. A diversidade aumentou da zona superior da praia em direcção à linha de água.

Na praia do Abalo identificaram-se dois biótopos: um localizado na franja sublitoral e caracterizado pelas macroalgas *Corallina elongata*, *Halopteris filicina* e *Asparagopsis armata* e outro, localizado no eulitoral superior, caracterizado pelo cirrípede *Chthamalus sp*, pelo líquen *Lichina pygmaea* e pelo gastrópode *Melaraphe neritoides*. Apenas este último biótopo está definido para a região costeira de Inglaterra e Irlanda. Os factores determinantes no estabelecimento das comunidades da zona intertidal rochosa da praia do Abalo, à semelhança do que acontece noutras regiões intertidais, parecem ser o grau de exposição às ondas, a elevação, a natureza do substrato e a heterogeneidade inerente à sua superfície.

## keywords

Intertidal communities, rocky shore, zonation, biotopes

## abstract

The Abalo beach is situated in the western coast of Portugal, in the peninsula of Peniche (39°21'12,90"N e 9°23'06,15"W). March of 2007 to August of 2008 a study was effectuated with the objective to identify and to characterize the intertidal communities of this rocky shore.

From the first study it resulted a catalogue with 105 different taxes, of which 35 species are of seaweeds, 68 species are of macroinvertebrates and 2 species are of lichens. The group of seaweeds with bigger diversity of species, are the Rhodophyta, with a total of 19 species, then the Chlorophyta with 9 species and the Heterokontophyta with seven species. The group of macroinvertebrates with bigger biodiversity is the group of the Mollusca, with 30 species, followed from the group of the Crustacea with 16 species and Annelida with 13 species. The diversity increased of the superior zone of the beach towards the line of water.

The qualitative study doing later achieved 2 different biotopes. The first one located on sublittoral fringe. This biotope has a community of species such as *Corallina elongate*, *Halopteris filicina* e *Asparagopsis armata*. In superior eulittoral its the other biotope in which it is obviate the power of three species, its *Chthamalus sp*, *Melaraphe neritoides* and *Lichina pygmaea*. The only biotope in which it is possible applies the code inherent in the biotopes of the English and Irish rocky shores is this second biotope. Important factors for this community's its, according several studies already done are the exposure to wave action, high of rocky substratum, variation in topography on rocky surface and rock type.

# ÍNDICE

1. Introdução .....	1
1.1. Introdução geral .....	2
1.2. Área de estudo .....	5
1.2.1. Enquadramento climático .....	6
1.2.2. Elementos oceanográficos .....	6
1.2.2.1. Marés .....	6
1.2.2.2. Temperatura da água do mar .....	7
1.2.2.3. Massas de água .....	8
1.2.3. Caracterização dos afloramentos jurássicos que constituem o edifício da praia do Abalo.....	9
2. Objectivos .....	12
3. Material e métodos .....	14
3.1. Metodologia de amostragem .....	15
3.1.1. Períodos de amostragem .....	15
3.1.2. Amostragem .....	16
3.2. Laboratório .....	18
3.3. Análise de dados .....	19
4. Resultados .....	21
4.1. Breve caracterização morfológica da praia e dos locais estudados .....	22
4.2. Material identificado .....	22
4.3. Padrões de zonação da praia do Abalo .....	26
4.4. Análise de dados .....	29
4.4.1. Análise univariável dos dados .....	29
4.4.2. Análise multivariada dos dados .....	34
5. Discussão .....	41
5.1. Caracterização do material identificado .....	42
5.2. Análise dos padrões de zonação da praia do Abalo .....	44
5.2.1. Condições de exposição .....	45
5.3. Identificação dos biótopos presentes na praia do Abalo .....	46
6. Conclusão .....	49
7. Bibliografia .....	53
Anexos	



## Capítulo 1

### Introdução

## 1.1 Introdução geral

Estudos realizados ao longo da costa portuguesa no âmbito das comunidades bentónicas intertidais revelam que esta apresenta uma grande diversidade de habitats (Santos 1994, Boaventura *et al.* 2002). A península de Peniche, inserida nesta orla costeira, apresenta características de grande interesse, não só no que concerne à sua elevada biodiversidade, por constituir uma zona de limite setentrional de distribuição para algumas espécies de algas de acordo com André (1970 *in* Santos, 1994), mas também pela natureza e riqueza fossilífera, capaz de caracterizar paleoambientes do Jurássico motivos pelos quais foi proposto para o estabelecimento do GSSP (Global Boundary Stratotype Section and Point) do Toarciano (Duarte, 2005).

As praias rochosas da costa portuguesa não apresentam uma distribuição da fauna e flora casual, tal como outras praias rochosas desde as zonas costeiras canadianas até às australianas (Stephenson & Stephenson 1972). Assim, cada espécie atinge concentrações mais elevadas no nível que lhes é mais favorável, formando cinturas de distribuição - zonação, mais ou menos paralelas ao nível do mar e a uma altura característica. Estes autores propuseram, em 1949, um esquema de zonação universal para as praias rochosas. De acordo com estes autores, a zonação varia com o relevo do substrato rochoso, se o mesmo constituir uma planície ou um conjunto de rochas de superfície lisa terá um tipo de zonação fácil de descrever com elevada precisão, contudo se o substrato rochoso constitui um caos de blocos rochosos fragmentados, ou calhaus que emergem em todos os ângulos, plenos de arestas, ângulos e rugosidades a zonação será difícil de descrever pois nesta situação todas as facetas de uma rocha têm a sua própria zonação. Assim, as faces rochosas voltadas para a falésia circundante apresentam uma zonação diferente das faces voltadas para o mar, as faces rochosas expostas ao sol reflectem características de biodiversidade diferentes daquelas não iluminadas. A zonação deste tipo de praia deve, por isso, ser descrita em termos de prevalência do aglomerado de espécies em todas as faces rochosas do mesmo tipo e à mesma altura. Assim, a morfologia rochosa de uma praia constitui um dos factores abióticos relevante na origem da sua zonação.

Existem vários estudos que demonstram a importância de outros factores abióticos e, também, bióticos nos padrões de zonação, nomeadamente a evidência de afinidades biogeográficas na distribuição de macroalgas (Schils & Coppejans, 2003); a influência da altura relativamente ao nível da maré na determinação de padrões de distribuição de espécies (Benedetti-Cecchi *et al.*, 2000), precipitação, evaporação, temperatura do ar (Raffaelli & Hawkins 1996, Little & Kitching, 1996), heterogeneidade espacial do substrato, isto é, mudanças das características do habitat a pequena escala, que possibilita o aparecimento de nichos ecológicos distintos e assim o aumento da diversidade (Lapointe & Bourget 1999, Araújo 2004), grau de exposição à ondulação (Dahlhoff & Menge, 1996), areia enquanto factor de abrasão capaz de remover comunidades de seres vivos da superfície rochosa (Little & Kitching, 1996), natureza do substrato rochoso (Little & Kitching, 1996), hidrodinamismo (Saldanha, 2003), competição interespecífica pelo substrato (Jenkins *et al.*, 1999), sazonalidade e herbivoria na determinação do desenvolvimento algal (kaehler & Williams, 1998), competição e predação (Little & Kitching, 1996), Estes factores são determinantes no estabelecimento de comunidades bentónicas intertidais para uma dada região ou local.

A maré está relacionada com a zonação mas não é directamente responsável por esta (Stephenson & Stephenson, 1972). A costa portuguesa apresenta um regime de maré semi-diurno regular, ocorrendo durante um período de 24h dois níveis de amplitude máximos –preia-mar e dois níveis de amplitude mínimos – baixa-mar. O nível médio de maré (MTL do inglês *Mean Tide Level*) calcula-se com base nestes valores de amplitude. As fases lunares determinam outro tipo de variação para além do atrás mencionado, assim quando o Sol se encontra em conjugação ou em oposição com a Lua surgem as chamadas marés de águas vivas (“spring tides”), durante o quarto crescente ou minguante lunar designam-se por marés de águas mortas (“neap tides”). Little & Kitching (1996) identificam níveis médios em torno do nível médio de maré, passíveis de serem calculados: MHWS (Mean High Water Spring) – nível médio da maré alta de águas vivas, MLWS (Mean Low Water Spring) – nível médio da maré baixa de águas vivas, MHWN (Mean High Water Neap) – nível médio da maré alta de águas mortas, MLWN (Mean Low Water Neap) – nível médio da maré baixa de águas mortas. Salientam ainda as marés equinociais

(EHWS – Extreme High Water Spring) e solsticiais (ELWS – Extreme Low Water Spring) como os níveis máximos e mínimos de amplitude respectivamente. Não obstante a existência de uma correlação estreita entre estes limites e a distribuição dos organismos da zona intertidal, a descrição das cinturas de zonação assenta em esquemas denominados “biológicos”, pois as zonas são definidas pela ocorrência de determinados organismos característicos e não por limites físicos (Santos, 1994). Estes aspectos “biológicos” permitem a divisão das praias em três zonas distintas, propostas por Stephenson & Stephenson (1949, *in* Santos 1994): zona superior, denominada franja supralitoral (parte da zona supralitoral); zona média, designada por médiolitoral, zona inferior da praia, franja infralitoral (parte da zona infralitoral). Existe actualmente o sistema de classificação de biótopos *The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland (version 04.05)*, elaborado e actualizado por Connor *et al.* (2004). Este sistema de classificação é apresentado com base nas espécies abundantes em litorais rochosos ingleses e irlandeses, e constitui uma ferramenta que possibilita a gestão e conservação de habitats marinhos tendo sido desenvolvida através da análise de dados empíricos, revisões de outras classificações e literatura científica, bem como da colaboração de vários cientistas. Este sistema de classificação apresenta-se sob um esquema hierárquico estabelecido em cinco níveis em que cada um destes níveis é uma subcategoria do nível precedente. O nível 1 apresenta a seguinte tipologia: Litoral rochoso (e outros substratos duros); Litoral sedimentar; Infralitoral rochoso (e outros substratos duros); Circalitoral rochoso (e outros substratos duros); Sublitoral sedimentar. No nível 2, cada uma destas tipologias subdivide-se em várias tipologias de acordo com o nível de energia do local. Assim, relativamente ao litoral rochoso, no qual se insere a praia do Abalo, este apresenta quatro categorias: Litoral rochoso de elevada energia, litoral rochoso de energia moderada, litoral rochoso de baixa energia, outras características (dominância de líquenes, poças, grutas litorais, espécies efémeras). No nível três a classificação assenta no tipo de comunidades de organismos dominantes. O nível 4 apresenta uma tipologia que relaciona as comunidades de organismos com o tipo de exposição à ondulação. O nível 5 já relaciona espécies dominantes com o nível de exposição à ondulação.

## 1.2 Área de Estudo

A área de estudo do presente trabalho, a praia do Abalo, localiza-se no concelho de Peniche que está inserido na Província da Estremadura e pertence ao Distrito de Leiria. Este concelho apresenta uma área total de cerca de 77,7 km<sup>2</sup> e engloba também o arquipélago das Berlengas, do qual fazem parte três grupos de ilhéus – Berlenga Grande, Estelas e Farilhões-Forçadas, que perfazem uma superfície de 104 ha. A linha de costa apresenta uma extensão de cerca de 26 km. O concelho de Peniche é limitado a oeste pelo Oceano Atlântico, a norte e a leste pelo concelho de Óbidos e a sul pelo da Lourinhã [1].

O número de habitantes (Censo 2001) é de 27 315, sendo a sua densidade populacional de 351.5 habitantes/ km<sup>2</sup> INE (Dias, 2004). As principais actividades económicas deste concelho são: turismo e serviços (sector terciário), transformação alimentar (sector secundário), pesca e agricultura (sector primário) [1].

A figura 1 mostra a localização da península de Peniche (39°21'12,90"N e 9°23'06,15"W) [2] no mapa de Portugal e da praia do Abalo.



**Figura 1 – A - Mapa de Portugal [Ref. Internet 3]; B - Península de Peniche – Vista aérea [Ref. Internet 4].**

### 1.2.1. Enquadramento climático

De acordo com os dados apresentados por Dias (2004) provenientes da estação climatológica localizada na cidade de Peniche, no Cabo Carvoeiro (Latitude: 39°21'N e Longitude 9°24'W) os valores de temperatura do ar (de 1956 a 1980) e precipitação (de 1951 a 1980), Tabela I, permitem classificar o clima do concelho de Peniche como temperado oceânico, moderadamente chuvoso e húmido (Dias, 2004).

**Tabela I** – Enquadramento das características climáticas do Concelho de Peniche com base nos valores observados na estação climatológica do Cabo Carvoeiro (Dias, 2004), segundo a classificação simples adaptada de Cruces( 2001 in Dias, 2004)

Critérios	Valores observados na estação do Cabo Carvoeiro	Tipo de clima e valores de referência
Temperatura do ar média anual (°C)	15,0	Temperado (10-20)
Amplitude da variação anual de temperatura (°C)	6,6	Oceânico (<10)
Precipitação média anual (mm)	591,2	Moderadamente chuvoso (500-1000)
Humidade relativa média anual (mm)	83,3	Húmido (75-90)

É ainda de salientar que a insolação média anual registada no Cabo Carvoeiro (1951 a 1980) foi de 2358 horas/ano. Os meses que registaram um menor número de horas de insolação foram os meses de Dezembro e Janeiro. Refere-se ainda que no Cabo Carvoeiro predomina o vento norte, relativamente a outros ventos de origem diferente, tendo-se registado nesta estação cerca de 35 dias no ano com vento de velocidade média igual ou superior a 35km/h.

### 1.2.2 Elementos oceanográficos

#### 1.2.2.1 Marés

No que diz respeito ao regime tidal que se verifica nesta praia, tal como em todas as outras praias portuguesas, é um regime semi-diurno, sendo a amplitude máxima de maré para a referida praia de 3,77m e a mínima de 0,22m, valores registados pelo Instituto Hidrográfico no ano de 2007 para o porto de Peniche [3].

De acordo com dados do Instituto Hidrográfico (Dias, 2004) as correntes de maré apresentam valores pouco relevantes face à influência dos ventos predominantes, registando-se apenas valores significativos nas embocaduras dos rios e estuários. Na península de Peniche o nível médio de maré é de 2 m, atingindo uma amplitude máxima na maré equinocial de 4 m e um valor mínimo de maré equinocial de 0,06 m, como se pode constatar através dos dados fornecidos pelo Instituto Hidrográfico para o ano de 2002, ano em que se verificou a maior amplitude de maré na estação maregráfica de Peniche. Os dados estão presentes na Tabela II.

**Tabela II** – Elementos de maré referentes à estação maregráfica de Peniche, 2002 (modificada de Dias, 2004)

Lat.	Long.	MHWS	MLWS	MHWN	MLWN	MTL	EHWS	ELWS
39°20.9'N	9°22.4'W	3,38m	0,62m	2,66m	1,34m	2,00m	4,00m	0,06m

De acordo com Costa et al. (2002, *in* Dias, 2004) a costa oeste de Portugal é assolada por temporais, sendo estes mais frequentes nos meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro, que resultam em ondas que atingem alturas de 5 e 7 m mas que podem chegar aos 8 m, durante menos de 2 dias, mas podendo persistir por mais. Isto sucede em circunstâncias específicas, isto é, quando o Anticiclone dos Açores se localiza entre os arquipélagos dos Açores e Madeira e pela localização das depressões sobre as Ilhas Britânicas, com zonas de geração no bordo NE deste Anticiclone.

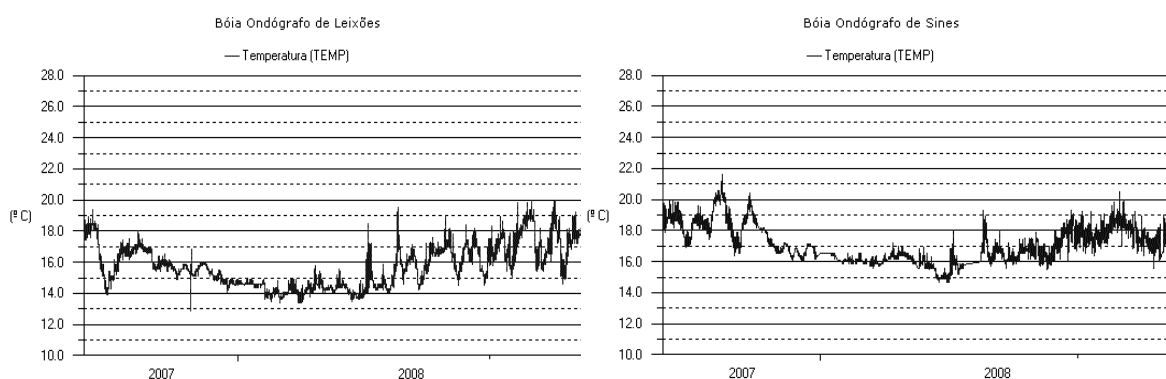
### 1.2.2.2 Temperatura da água do mar

Na Tabela III estão representados os valores de temperatura da água do mar à superfície, para a estação de Peniche de acordo com dados do INMG (1986 *in* Dias, 2004). Verifica-se que a temperatura média anual à superfície da água é de 15°C, sendo a temperatura média do mês mais quente 17,1°C e a temperatura média do mês mais frio 12,8°C.

**Tabela III** – Temperatura da água do mar à superfície (°C) registada a partir da estação de Peniche (1956-1980)  
INMG – 1986 (Dias, 2004)

Temperatura média anual	15,0
Temperatura média do mês mais quente	17,1
Temperatura média do mês mais frio	12,8
Amplitude da variação anual	4,3
Temperatura máxima registada	20,0
Temperatura mínima registada	10,5

Os gráficos da figura 2 [2], ilustram a variação da temperatura da superfície da água do mar, de Setembro de 2007 a Setembro de 2008, para os Portos de Leixões e Sines. Durante este período a temperatura máxima foi de 21°C e a mínima de 15°C para o Porto de Sines, para o Porto de Leixões foi de 20°C e 13°C, estes ultimos bastante semelhantes aos verificados para o Porto de Peniche, entre 1956 e 1980.



**Figura 2** – Temperatura da água do mar à superfície (°C) para os Portos de Leixões e de Sines. Dados provenientes de uma Bóia Ondógrafo (2007-2008) - Instituto Hidrográfico

### 1.2.2.3 Massas de água

Relativamente às massas de água os oceanos apresentam-se estratificados. A tabela IV apresenta algumas características relativas às massas de água presentes ao largo da costa portuguesa (Fatela, 1995, *in*: Dias, 2004).

**Tabela IV** – Caracterização das massas de água inerentes à costa portuguesa de acordo com Fatela (1995 *In* Dias, 2004). (a) Pode atingir os valores referidos.

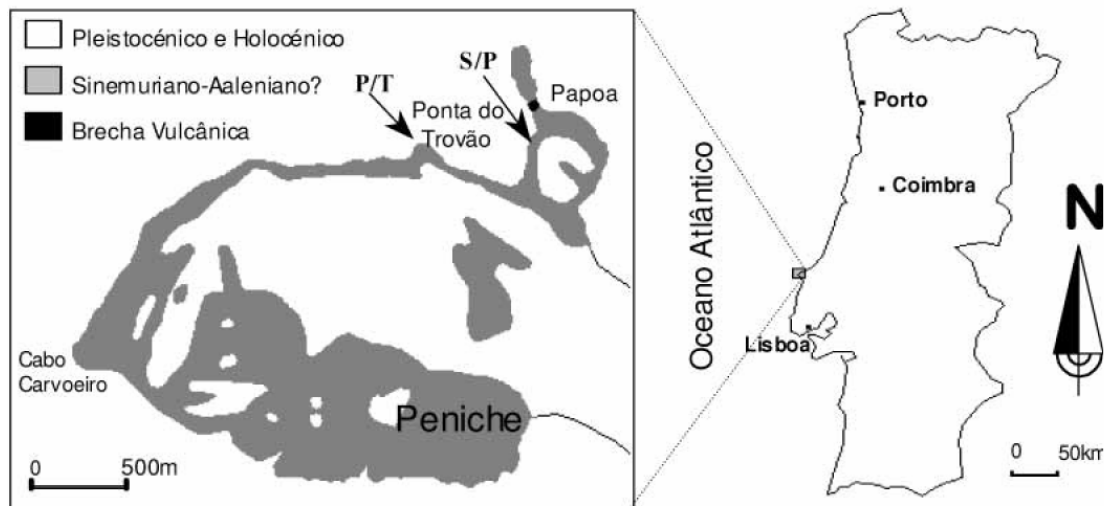
Profundidade (m)	Massa de água	Temperatura (°C)	Salinidade	Outros aspectos
100 -500	Água Central Oriental do Atlântico Norte	8 – 18	35,2 – 36,7	Desloca-se para Sul
500 – 1500	Veia de água Mediterrânea	13,7 <sup>(a)</sup>	37,4 <sup>(a)</sup>	Progride para Norte
1500 – 4000	Água Profunda do Atlântico Norte	1,5 – 4	34,8 – 35	Desloca-se para Sul e apresenta teores elevados de oxigénio
> 4000	Água Antártida de Fundo	-	-	Desloca-se lentamente para Norte

Assim, as águas superficiais portuguesas apresentam valores de salinidade que oscilam entre os 35,5 e 36,7, valores relativamente constantes na medida em que não há conhecimento de intrusões de águas pouco salinas e a evaporação, bem como a precipitação não causam alterações na salinidade destas águas. O valor de densidade é de  $1026 \text{ g/cm}^3 \pm 0,001$  (Dias, 2004).



### 1.2.3 Caracterização dos afloramentos jurássicos que constituem o edifício da Praia do Abalo

A península de Peniche está incluída na Orla Meso-Cenozóica Ocidental de Portugal, e constitui uma óptima representação espacial das rochas com origem no Jurássico inferior (Duarte, 2005 figura 3).



**Figura 3** – Localização e esboço cartográfico das unidades geológicas presentes na Península de Peniche: S/P – Limite Sinemuriano/Pliensbaquiano; P/T – Limite Pliensbaquiano/Toarciano (Duarte, 2005).

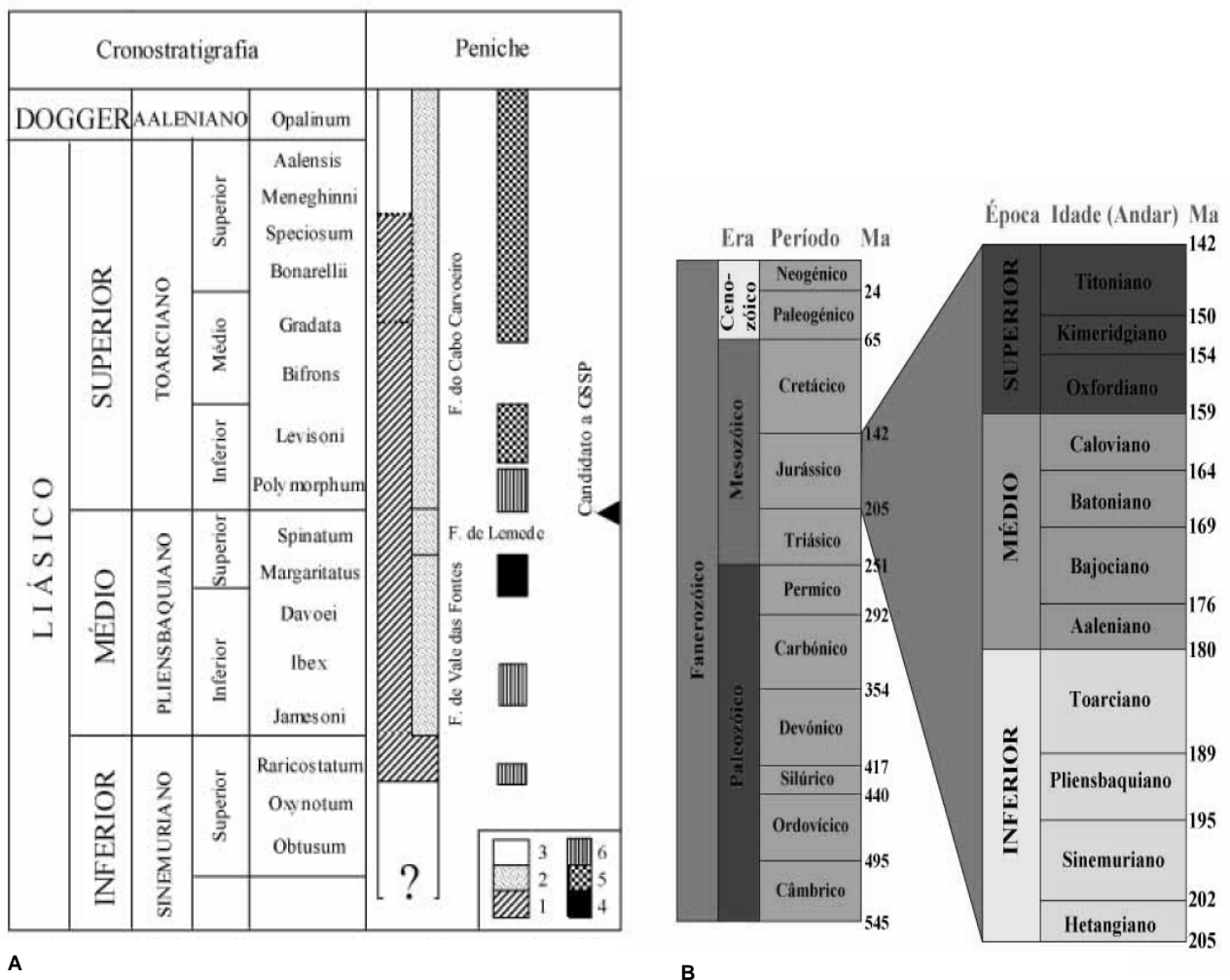
A praia do Abalo constitui um exemplo representativo de um paleoambiente jurássico, na medida em que apresenta uma abundância relativa de fósseis de belemnites, amonites e bivalves, observáveis nos seus estratos sedimentares (Duarte, 2005), Figura 4.



Fotos: Dina Antunes, Praia do Abalo

**Figura 4** – Evidência do local de uma acumulação de fósseis de belemnites e de pequenos bivalves (ostreíneos) num estrato de calcário.

De acordo com Duarte (2005), o litoral da península de Peniche é constituído por uma sucessão estratigráfica praticamente contínua entre o Sinemuriano inferior há 200 M.a (Figura 5), composto por calcários, calcários dolomíticos e bioclastos, e a base do Aaleniano 180,1 M.a (base do Jurássico médio), composto por calcários gresosos e oolíticos. O perfil de Peniche foi, por esse facto, considerado, no VI Congresso Internacional do Jurássico realizado em Setembro de 2002 em Palermo, aquele que melhores condições reúne para o estabelecimento do GSSP (Global Boundary Stratotype Section and Point) do Toarciano, representado na figura 5



**Figura 5** – Principais características estratigráficas das falésias calcárias de Peniche (*in* Duarte, 2005). A) 1 – Elevado controlo biostratigráfico; 2 – (corte-tipo de formação; 3 – Sem elementos biostratigráficos; 4 – fácies betuminosas; 5 – fácies oolíticas e/ou siliciclásticas; 6 – Níveis muito fossilíferos. B) Cronostratigrafia do Fanerozóico.

A praia do Abalo apresenta uma componente litológica de natureza sedimentar: margas, calcários margosos e depósitos turbidíticos e, simultaneamente, uma parcela significativa de substrato arenoso.

Tendo presente a sua riqueza geológica urge valorizar o património natural desta praia, e por isso, avaliar também a riqueza biológica da sua zona intertidal, para assim, contribuir para a implementação de um plano de valorização deste património.

## Capítulo 2

### Objetivos

Foram objectivos fundamentais do presente estudo os seguintes:

1. Conhecer a diversidade de algas e macroinvertebrados dominantes da zona intertidal da praia do Abalo;
2. Caracterizar a zonation e identificar os biótopos da praia;
3. Analisar a evolução espacial e sazonal dos padrões de distribuição das algas e macroinvertebrados dominantes;
4. Comparar os biótopos identificados com os definidos para as regiões da Grã-Bretanha e Irlanda.

### Capítulo 3

#### Material e Métodos Gerais

### 3.1 Metodologia de Amostragem

#### 3.1.1 Períodos de amostragem

A figura 6 mostra a área de estudo. A caracterização dos povoamentos da praia do Abalo baseou-se sobretudo no estudo do subsistema rochoso. Para tal foram definidos 4 locais de amostragem, L1, L2, L3 e L4, num transecto perpendicular à linha de costa desde a franja infralitoral ao eulitoral, numa extensão de 182 m, em que apenas incluem substrato rochoso e apenas as superfícies rochosas voltadas para o mesmo lado da praia.



**Figura 6** – Praia do Abalo com respectivos locais (1 – 4) e componentes litológica e arenosa (Foto: Dina Antunes).

Os locais L1, L2 e L3 assentam em rochas macias classificadas por margas, contudo o Local 4 já assenta numa plataforma rochosa dura, de natureza detrítica, um conglomerado constituído por feldspatos, micas e quartzo, envolvidos por um cimento carbonatado. Existem ainda rochas constituídas por depósitos turbidíticos, depósitos sedimentares constituídos por estratos arenosos e pelágicos, originados por correntes de turbidez submarinas, cuja

origem se deve a fenómenos como os sismos, vulcanismo ou grandes temporais (Mutti *et al.*, 2003). Este tipo de morfologia permite variações, dentro da mesma praia, relativas à acção de factores como o grau de exposição à incidência das ondas, bem como outros factores de controlo (Stephenson & Stephenson, 1972).

Este trabalho foi realizado entre Março de 2007 e Agosto de 2008. A Tabela V apresenta os diferentes períodos relativos às campanhas de amostragem realizadas durante este período de tempo. As colheitas iniciais tiveram como objectivo o estudo qualitativo da zona intertidal em estudo (praia do Abalo) enquanto que as colheitas posteriores, realizadas no seguimento do estudo, pretenderam analisar a evolução temporal das espécies dominantes.

**Tabela V – Períodos de amostragem qualitativa (elaboração do catálogo) e quantitativa (sequência do estudo)**

Amostragem	2007		2008				
	Março	Agosto	Novembro	Dezembro	Fevereiro	Maio	Agosto
Qualitativa	X	X					
Quantitativa			X	X	X	X	X

A primeira amostragem foi realizada em Março de 2007 com recolha de todos os indivíduos presentes num quadrado de 50cm x 50cm, em todos os locais estudados. A segunda amostragem foi executada em Agosto de 2007, visou apenas a recolha de macroalgas e macroinvertebrados não detectados em Março. No seguimento do trabalho de campo procedeu-se a um estudo quantitativo para determinar a percentagem de cobertura dos organismos da zona intertidal. A tabela de marés utilizada foi a apresentada pelo Instituto Hidrográfico para o Porto de Peniche.

### 3.1.2 Amostragem

Todas as amostragens foram executadas em zonas da rocha emersa. Nas amostragens destinadas à abordagem qualitativa (Março e Agosto de 2007) procedeu-se à raspagem integral do substrato num quadrado de 50x50cm e as amostras foram conservadas em etanol a 70° e em formol a 4% (macroalgas e alguns macroinvertebrados) (Saldanha, 2003). As amostragens destinadas ao estudo quantitativo foram efectuadas por métodos não destrutivos. Assim, foram feitas quatro réplicas em cada local de amostragem recorrendo ao



quadrado ilustrado na figura 7. Este quadrado apresenta uma área total de 50 x 50cm, e foi dividido em 25 sub-quadrados de 10 x 10cm, atribuindo a cada sub-quadrado os valores de I, II, III e IV.



**Figura 7** – Praia do Abalo, Maio. A) Local<sub>3</sub>Réplica<sub>1</sub>. B) Local<sub>1</sub>Réplica<sub>1</sub>

Como cada sub-quadrado corresponde a 4% de cobertura total, I, II, III e IV equivalem respectivamente a 1%, 2%, 3% e 4% da área total ocupada pelo quadrado. A percentagem de cobertura de cada espécie em cada quadrado de 50x50cm, obteve-se a partir do somatório destas percentagens em todos os sub-quadrados ocupados por cada espécie. Cada quadrado representa uma réplica. Estes foram posicionados aleatoriamente em cada local de amostragem (Dithier *et al.*, 1993, *in* Araújo, 2004), cuja altura foi determinada em relação ao zero hidrográfico, através de uma aparato rudimentar, constituído por duas réguas, uma corda de 6,5 metros e uma mangueira transparente.

Durante todo o trabalho de campo foram realizadas fotografias (FinePix S5500 - digital) dos vários locais, bem como de algumas das réplicas, feitas para cada local, de forma a permitir a ilustração do procedimento. Durante a amostragem e cada vez que necessário, recolheram-se alguns exemplares de macroalgas de reduzidas dimensões para posterior identificação em laboratório.

### 3.2 Laboratório

No que concerne ao material resultante das raspagens integrais efectuadas em Março e Agosto de 2007, o mesmo foi previamente lavado para remover o formol e submetido a triagem. Esta triagem efectuou-se através da lupa. Os indivíduos foram então agrupados por espécie ou género e conservados da seguinte forma: macroalgas e alguns macroinvertebrados em formol salino a 4% e maioria dos macroinvertebrados em etanol a 70%. Todos os recipientes foram etiquetados com o local de origem, local de raspagem, data, designação do *taxon* a que pertencia, género ou espécie. Relativamente às macroalgas as mesmas foram armazenadas em recipientes totalmente cobertos por folha de alumínio de forma a impedir a despigmentação provocada pela incidência da luz solar, sendo posteriormente colocadas num local sombrio e fresco para preservar as suas características celulares.

A identificação dos vários organismos até aos *taxa* género ou espécie foi realizada seguindo a bibliografia adequada das quais se salientam as seguintes gerais: Hayward & Ryland (1995), Saldanha (2003), Calvo (1995); algas e fungos: Carrillo & Sansón (1999), Cabioc'h *et al.* (2006), Coppejans & Kling (1995); Poliquetas: Fauvel (1923), Fauvel (1927); Crustáceos: Ingle (1983), Southward & Crisp (1963); Lincoln (1979); Ruffo *et al* (1982-1998); Moluscos: Macedo *et al* (1999).

Aquando da identificação taxonómica dos vários exemplares realizaram-se fichas de laboratório, ilustradas com fotografias (algumas retiradas ao microscópio ou lupa binocular) de modo a realçar as principais características específicas inerentes a cada espécie ou género, bem como uma fotografia do seu habitat na zona intertidal. A figura 8 ilustra um exemplo sumário de uma destas fichas realizadas em laboratório (outros exemplos de fichas - Anexo A).

**Apontamentos – Laboratório de Biologia**

Actividade 1 – Identificação de uma espécie do género *Fucus*  
Local de recolha da amostra e fotografias da espécie no local:

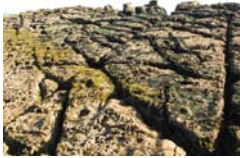


Figura 1 - Local onde se encontra a espécie recolhida

**Tipo de Morfologia:**

Talo em forma de fita espessa, com uma nervura central. Característica inerente ao género *Fucus*.

**Características morfológicas para determinar a espécie:**

Talo fixo por um disco adesivo ou de fixação.

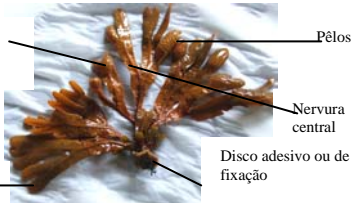


Figura 4 – Características morfológicas

Talo não dentado, com receptáculos terminais, geralmente dividido dicotomicamente e de aspecto alado. A dimensão do talo é, normalmente superior a 10cm, estes exemplares medem menos de 10cm de comprimento. O talo apresenta-se ligeiramente enrolado em espiral. Os receptáculos apresentam numerosos pêlos.

**Ecologia:**

Esta espécie encontra-se nas lajes mais elevadas, talvez por ser menos competitiva relativamente a outras espécies algais e suportar as oscilações dos factores abióticos subjacentes ao tempo de imersão correspondente, nomeadamente a salinidade e temperatura. Partilha o seu habitat com espécies como a *Lichina pygmaea* ou *Chthamalus spp.*

**Trata-se da alga *Fucus spiralis***

**Figura 8** - Ficha de laboratório para identificação da alga *Fucus spiralis*

Com este trabalho de laboratório foi possível proceder à elaboração de um catálogo de macroalgas e macroinvertebrados presentes na praia do Abalo.

### 3.3. Análise de dados

Os dados relativos à amostragem quantitativa, foram organizados em matrizes de locais/réplicas/tempo por espécies e analisados numa primeira abordagem através do software EXCEL, partindo assim de uma análise univariável. Com este software construíram-se gráficos que revelam a variação da percentagem de cobertura ou número de espécies - este último caso aplica-se apenas aos gastrópodes dos géneros *Patella*, *Siphonaria* e *Gibbula*, ao longo do tempo (período de amostragem) em cada local estudado. Determinou-se também a abundância média para as espécies de cada local. Estes dados, bem como o catálogo de espécies elaborado são necessários para proceder à determinação da escala de abundância MNCR SACFOR (iniciais dos termos superabundante, abundante, comum, frequente, ocasional e raro) (Anexo D) – MNCR (Marine Nature Conservation Review - base de dados de Biologia Marinha do JNCC's – comité para as questões do ambiente do Governo inglês) para a praia do Abalo. Através desta escala é possível estabelecer uma

comparação entre os biótopos desta praia, inerentes aos respectivos locais de estudo, e os biótopos representativos da Inglaterra e Irlanda, descritos em Connor *et al.* (2004).

Os dados foram também analisados com técnicas multivariáveis, recorrendo ao software PRIMER, v6, Clarke & Gorley (2006). Para esta análise foram considerados os dados quantitativos obtidos nas quatro épocas de amostragem, nos locais 1 a 4. A matriz de abundância/percentagem de cobertura de cada espécie por local e momento de amostragem foi padronizada ao máximo de cada espécie, no sentido de se incluir na mesma análise as espécies descritas pela abundância de indivíduos e as descritas pela percentagem de cobertura. Após esta transformação a similitude entre locais foi calculada pelo uso do coeficiente de Bray-Curtis e a matriz triangular resultante, analisada através do método de ordenação, escalonamento multidimensional não-paramétrico (nMDS) e de classificação, pelo algoritmo das ligações médias CLUSTER-UPGMA (Clarke & Gorley, 2006). Os diagramas de ordenação são acompanhados por uma relação de stress, o qual mede o ajuste entre a matriz de origem e as distâncias relativas entre os pontos no diagrama de ordenação. Valores de stress inferiores a 0,10 correspondem a uma boa ordenação. Para os grupos de afinidade obtidos na análise mencionada, foram identificadas as espécies mais características através do uso das similitudes percentuais (SIMPER), descritos por Clarke & Warwick (2001), o que permite comparar os biótopos identificados neste trabalho com os descritos nomeadamente para a Inglaterra e Irlanda (Connor *et al.*, 2004).



#### 4.1 Breve caracterização morfológica da praia e altura dos locais estudados

A praia do Abalo caracteriza-se por uma topografia muito irregular, apresentando um relevo bastante heterogêneo, devido à existência de fragmentos rochosos de elevadas dimensões com uma morfologia diversificada.

Outro aspecto relevante a ter em atenção é a variação da altura a que se encontra a superfície rochosa de cada um destes diferentes blocos. Blocos próximos apresentam alturas diferentes.

A altura dos locais de amostragem foi determinada utilizando duas réguas, ligadas por uma mangueira transparente e uma corda de 6,5m de comprimento. A corda serviu para medir a distância entre as duas réguas, e estava fixa em ambas à mesma altura. A mangueira, fixa também nas réguas, foi preenchida com água do mar, até perfazer o mesmo nível nas duas réguas – nível de calibração. O nível de calibração medido foi de 80 cm, sendo este o valor obtido em cada régua antes de iniciar o procedimento. O primeiro ponto marcado foi ao nível da linha de água. A altura da maré para o dia três de Março de 2008 foi de 0,57m. A altura determinada para os vários locais encontra-se registada na Tabela VI.

**Tabela VI** – Altura dos locais estudados

<b>Locais</b>	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>	<b>L4</b>
<b>Altura</b>	1,12m	0,01m	1,51m	1,86m

#### 4.2 Material identificado

A partir do material proveniente da raspagem integral realizada na Primavera, bem como da recolha de outros exemplares recolhidos nas restantes campanhas, durante os anos de 2007 e 2008, foram identificados, 105 *taxa* (Anexo B e TAB. VII) dos quais 35 macroalgas (9 clorófitas, 7 feófitas, 19 rodófitas); 2 líquenes; 2 antozoários; 1 nemertíneo; 13 anelídeos (poliquetas); 16 crustáceos (5 cirrípedes, 5 anfípodes, 4 isópodes, 2 decápodes); 1 pantópode; 30 moluscos (2 polioplacóforos, 18 gastrópodes, 10 bivalves); 5 equinodermes. Assim, a maioria das espécies identificadas são algas (34%), moluscos (29%), crustáceos (16%), poliquetas (13%) e equinodermes (5%). A

classificação utilizada para as macroalgas está de acordo com os critérios utilizados por Hardy & Guiry (2003 *In* Araújo, 2004) e Cabioc'h *et al.* (2006). Relativamente aos macroinvertebrados, seguiu-se a sistemática adoptada por Hayward & Ryland (1995).

**Tabela VII** – Catálogo de algas e macroinvertebrados possíveis de encontrar na praia do Abalo.

Nº	Lista de Espécies
	Divisão <b>CHLOROPHYTA</b>
1	<i>Cladophora</i> sp.
2	<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C.Agardh
3	<i>Bryopsis</i> sp.
4	<i>Codium adhaerens</i> C.Agardh
5	<i>Codium vermilara</i> (Olivi) Chiaje
6	<i>Ulva compressa</i> (Linnaeus) Greville
7	<i>Ulva</i> sp.
8	<i>Monostroma obscurum</i> (Kützing) J. Agardh
9	<i>Blidingia mínima</i> (Nägeli ex Kützing) Kylin
	Divisão <b>HETEROKONTOPHYTA</b>
	Classe PHAEOPHYCEAE
10	<i>Ralfsia verrucosa</i> Areschoug
11	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamouroux
12	<i>Fucus spiralis</i> Linnaeus
13	<i>Saccorhiza polyschides</i> (Lightfoot) Batters
14	<i>Halopteris filicina</i> (Grateloup) Kützing
15	<i>Bachelotia antillaurum</i> (Grunow) Gerloff
16	<i>Leathesia difformes</i> (Linnaeus) Areschoug
	Divisão <b>RHODOPHYTA</b>
17	<i>Ceramium shuttleworthianum</i> (Kützing) Rabenhorst
18	<i>Ceramium</i> sp.
19	<i>Cryptopleura ramosa</i> (Hudson) Kylin ex Newton
20	<i>Callithamnion tetragonum</i>
21	<i>Polysiphonia</i> sp.
22	<i>Osmundea pinnatifida</i> (Hudson) Stackhouse
23	<i>Pterosiphonia complanata</i> (Clemente) Falkenberg
24	<i>Pterosiphonia pennata</i>
25	<i>Nitophyllum punctatum</i> (Stackhouse)Greville
26	<i>Corallina elongata</i> J. Ellis & Solander
27	<i>Lithophyllum byssoides</i> (Lamarck) Foslie
28	<i>Lithophyllum incrustans</i> Philippi
29	<i>Jania rubens</i> var. <i>corniculata</i> (Linnaeus) Yendo
30	<i>Asparagopsis armata</i> (Gametófito) Harvey <i>Falkenbergia rufolanosa</i> (Tetrasporófito)
31	<i>Plocamium cartilagineum</i> (Linnaeus) P.S. Dixon
32	<i>Catenella</i> sp.
33	<i>Gelidium pusillum</i> (S.G. Gmelin) P.C. Silva
34	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini
35	<i>Chylocladia verticillata</i> (Lightfoot) Bliding

Tabela VII – Continuação

Nº	Lista de Espécies
	<b>Phylum CNIDARIA</b>
36	<i>Actinia equina</i> Linnaeus
37	<i>Anemonia viridis</i> Forskal
38	<b>Phylum Nemertini</b> ( <i>Nemertíneo não identificado - NI</i> )
	<b>Phylum ANNELIDA</b>
39	<i>Eulalia clavigera</i> Audouin & Milne-Edwards
40	<i>Eulalia bilineata</i> Johnston
41	<i>Nereis cf pelagica</i> Linnaeus
42	<i>Eteone picta</i> Quatrefages
43	<i>Platynereis dumerilii</i> Audouin and Milne Edwards
44	<i>Harmothoe impar</i> Johnston
45	<i>Pholoe synophthalmica</i> Claparède
46	<i>Lumbrineris gracilis</i> Ehlers
47	<i>Lumbrineris tetraura</i> Schmarda
48	<i>Sabellaria alveolata</i> Linnaeus
49	<i>Janua pagenstecheri</i> Quatrefages
50	<i>Syllis alternata</i> Moore
51	<i>Malacoceros</i> sp.
	<b>Phylum CRUSTÁCEA</b>
52	<i>Pollicipes pollicipes</i> Gmelin
53	<i>Chthamalus montagui</i> Southward
54	<i>Chthamalus stellatus</i> Poli
55	<i>Balanus balanus</i> Linnaeus
56	<i>Balanus perforatus</i> Bruguière
57	<i>Apherusa jurinei</i> Bate
58	<i>Elasmopus rapax</i> Costa
59	<i>Hyale perieri</i> Lucas
60	<i>Ampithoe</i> sp.
61	<i>Caprella</i> sp.
62	<i>Campecopea hirsuta</i> Montagu
63	<i>Cymodoce truncata</i> Leach
64	<i>Ischyromene lacazei</i> Racovitza
65	<i>Lekanesphaera</i> sp.
66	<i>Pirimela denticulata</i> Montagu
67	<i>Pilumnus hirtellus</i> Linnaeus
	<b>Phylum PYCNOGONIDA</b>
68	<i>Anoplodactylus virescens</i> ( Hodge ).
	<b>Phylum MOLLUSCA</b>
69	<i>Acanthochitona fascicularis</i> Linnaeus
70	<i>Lepidochitona</i> sp.
71	<i>Patella depressa</i> Pennant
72	<i>Patella vulgata</i> Linnaeus



**Tabela VII – Continuação**

73	<i>Patella ulyssiponensis</i> Gmelin
74	<i>Gibbula pennanti</i> Philippi
75	<i>Gibbula umbilicalis</i> da Costa
76	<i>Monodonta lineata</i> da Costa
77	<i>Calliostoma zizyphinum</i> Linnaeus
78	<i>Tricolia pullus</i> Linnaeus
79	<i>Melaraphe neritoides</i> Linnaeus
80	<i>Littorina obtusata</i> Linnaeus
81	<i>Rissoa parva</i> da Costa
82	<i>Pusillina benzi</i> Aradas e Maggiore
83	<i>Bittium</i> sp
84	<i>Skeneopsis planorbis</i> Fabricius
85	<i>Ocenebrina edwardsii</i> Payraudeau
86	<i>Nassarius incrassatus</i> Ström
87	<i>Aplysia punctata</i> Cuvier
88	<i>Siphonaria pectinata</i> Linnaeus
89	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck
90	<i>Musculus costulatus</i> Risso
91	<i>Cardita calyculata</i> Linnaeus
92	<i>Parvicardium scriptum</i> B.D.D.
93	<i>Lasaea rubra</i> Montagu
94	<i>Venerupis pullastra</i> Montagu
95	<i>Venerupis saxatilis</i> Fleuriau
96	<i>Irus irus</i> Linnaeus
97	<i>Gastrochaena dubia</i> Pennant
98	<i>Pseudopythina macandrewi</i> Fischer
	<b>Phylum ECHINODERMATA</b>
99	<i>Ocnus planci</i> Brandt
100	<i>Marthasterias glacialis</i> Linnaeu
101	<i>Ophiothrix fragilis</i> Abildgaard
102	<i>Amphipholis squamata</i> Delle Chiaje
103	<i>Paracentrotus lividus</i> Lamarck
	<b>Líquenes</b>
	<b>Subclasse Ascolichenes</b>
104	<i>Verrucaria maura</i> Wahlenberg ex. Acharius
105	<i>Lichina pygmaea</i> Agardh

Por outro lado em L1 foram recenseadas trinta e cinco espécies de macroinvertebrados e vinte espécies de algas, em L2 vinte e três espécies de macroinvertebrados e dezoito espécies de algas, em L3 dez espécies de macroinvertebrados e três espécies de algas e em L4 nove espécies de macroinvertebrados, uma espécie de líquen e três espécies de algas. A Tabela VIII apresenta uma descrição mais detalhada dos *taxa* aos quais pertencem as espécies recolhidas em cada um dos locais estudados.

**Tabela VIII**– Espécies identificadas em cada Local

















Taxa	Número de espécies identificadas em cada Local			
	L1	L2	L3	L4
Divisão <b>CHLOROPHYTA</b>	3	6	1	1
Divisão <b>HETEROKONTOPHYTA</b>	3	5	1	1
Divisão <b>RHODOPHYTA</b>	14	7	1	1
Phylum <b>CNIDARIA</b>	2	0	0	0
Phylum <b>NEMERTINI</b>	0	1	0	0
Phylum <b>ANNELIDA</b> (Classe POLYCHAETA)	7	8	0	0
Phylum <b>CRUSTÁCEA</b>	4	4	4	2
Phylum <b>PYCNOGONIDA</b>	0	1	0	0
Phylum <b>MOLLUSCA</b> (Classe POLYPLACOPHORA)	2	0	0	1
Phylum <b>MOLLUSCA</b> (Classe GASTROPODA)	13	3	3	4
Phylum <b>MOLLUSCA</b> (Classe BIVALVIA)	7	4	3	2
Phylum <b>ECHINODERMATA</b>	0	2	0	0
<i>Lichina pygmaea</i>	0	0	0	1
Total	55	41	13	13

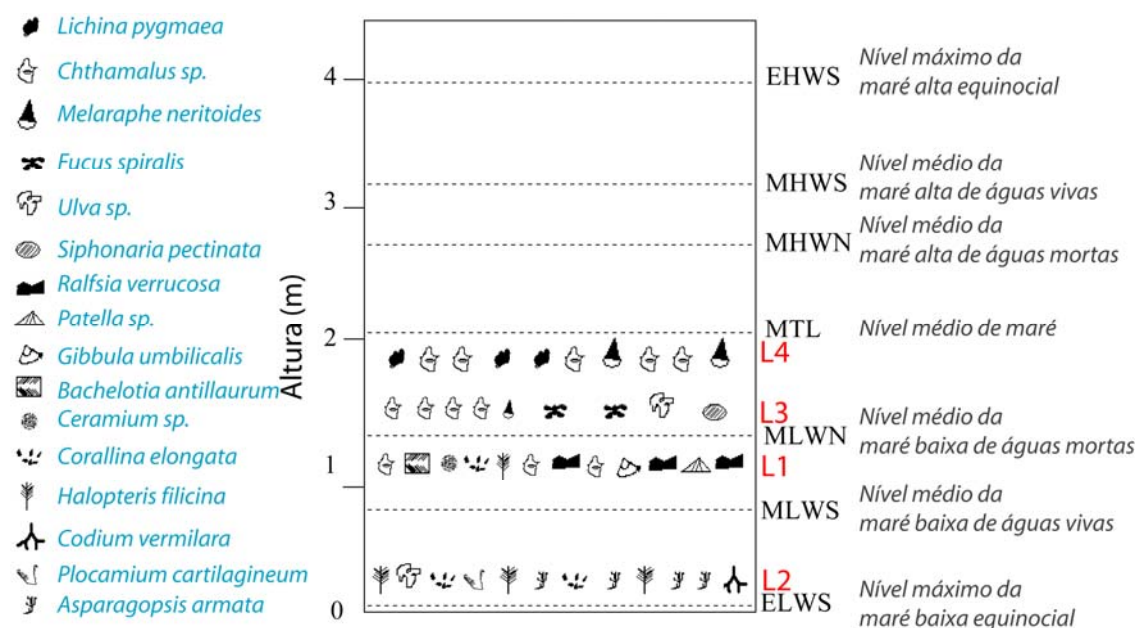
Algumas espécies aparecem exclusivamente em poças, e por isso não estão contempladas na Tabela VIII, que contém apenas as espécies emergentes na superfície rochosa aquando da baixa-mar.

#### 4.3. Padrões de zonação da praia do Abalo

A partir das 105 espécies identificadas seleccionaram-se 13 espécies, com base no seu grau de abundância e importância para a caracterização dos andares, tal como evidencia Hawkins & Jones (1992 *in* Santos, 1994). A simbologia utilizada (Tabela IX) é idêntica à apresentada pelos autores supracitados, bem como por Stephenson & Stephenson (1972) e Boaventura *et al.* (2002).

Tabela IX – Simbologia inerente à representação das espécies que caracterizam o padrão de zonação da praia do Abalo (adaptado de Boaventura *et al.*, 2002).

Esquema	Espécie
	<i>Lichina pygmaea</i>
	<i>Melaraphe neritoides</i>
	<i>Chthamalus sp.</i>
	<i>Fucus spiralis</i>
	<i>Ralfsia verrucosa</i>
	<i>Patella sp.</i>
	<i>Siphonaria pectinata</i>
	<i>Gibbula umbilicalis</i>
	<i>Ceramium sp.</i>
	<i>Asparagopsis armata</i>
	<i>Halopteris filicina</i>
	<i>Corallina elongata</i>
	<i>Codium vermilara</i>
	<i>Ulva sp</i>
	<i>Bachelotia antillaurum</i>
	<i>Plocamium cartilagineum</i>



**Figura 9** – Padrões de zonização do transepto estudado na praia do Abalo.

Na praia do Abalo são consideradas três zonas distintas, facilmente discerníveis pelo seu conteúdo específico: a franja litoral, a zona eulitoral, a franja sublitoral, tal como na maioria das praias rochosas do mundo, de acordo com Lewis (1964 *in* Santos, 1994).

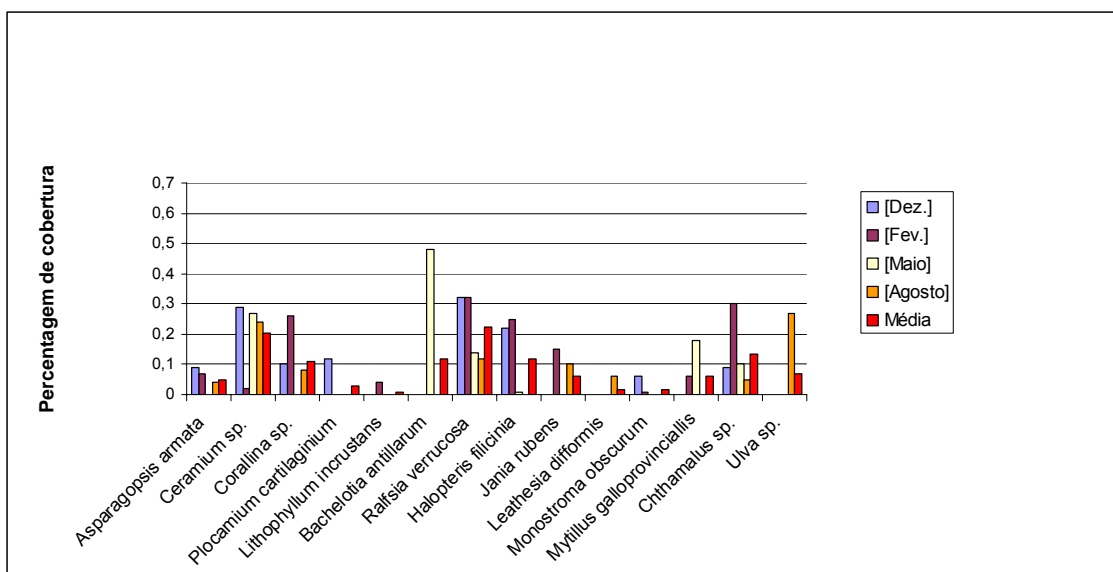
A franja litoral caracteriza-se pela presença de líquenes negros como *Verrucaria maura*. Na praia do Abalo este líquen está presente mas não no transepto estudado, dado a reduzida altura do ponto mais alto: 1,86m que corresponde ao local 4. Contudo, neste local verifica-se uma zona distinta com a existência do gastrópode *Melaraphe neritoides*, bem como algumas manchas densas do líquen *Lichina pygmaea*. Neste local verifica-se o domínio do cirrípede *Chthamalus sp.*, e são evidentes manchas da alga *Fucus spiralis*. O limite superior da zona eulitoral, que corresponde ao local 3, com uma altura de 1,56m, apresenta *Chthamalus sp.*, algumas manchas de *Fucus spiralis* e *Ulva sp.* Ligeiramente mais abaixo, 1,12 m de altura, está o local 1, este corresponde à parte média e inferior do eulitoral. A zona média do eulitoral é dominada nesta praia por *Ralfsia verrucosa* associada a *Chthamalus sp.* Já o

limite inferior do eulitoral é dominado pelas algas vermelhas, *Ceramium sp.* e *Corallina elongata*. No mês de Maio esta zona está coberta por uma alga castanha epífita *Bachelotia antillaurum*. O limite superior da franja sublitoral (coincide com o MLWS) é dominado por *Corallina elongata*, e por *Codium vermilara*. Ocorrem ainda neste limite, em menor frequência as espécies *Plocamium cartilaginum*, *Ulva sp* e *Halopteris filicina*. Na franja sublitoral (zona coincidente com ELWS) é evidente o domínio da alga *Asparagopsis armata*, bem como de *Halopteris filicina*.

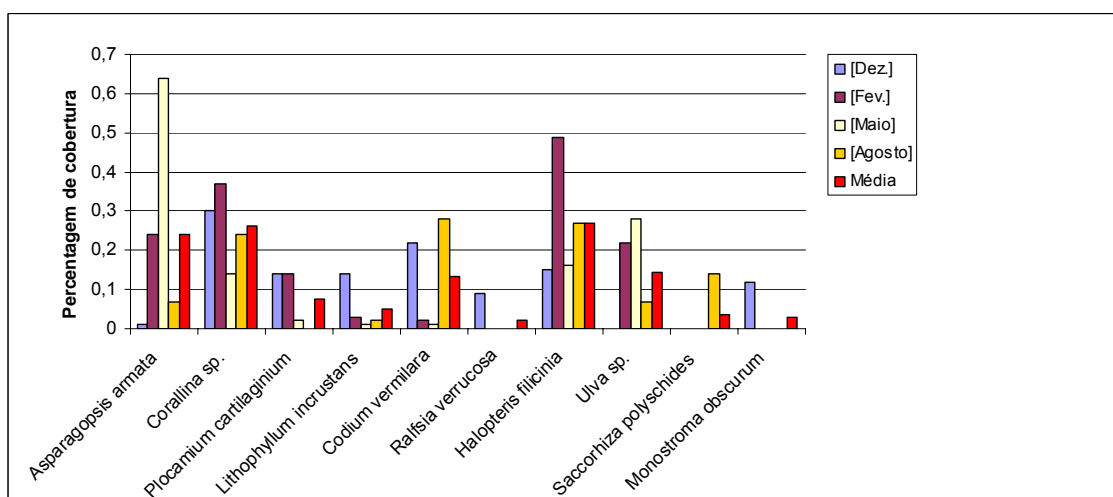
#### 4.4. Análise de dados

##### 4.4.1 Análise univariável dos dados

A partir dos dados provenientes da identificação das espécies construiu-se uma matriz com 64 amostras. A partir da análise da matriz resultaram os gráficos apresentados nas figuras 10 e 11 A, B e C que representam a evolução temporal da percentagem de cobertura das principais espécies presentes nos Locais de 1 a 4. Na figura 10 - A é possível observar que a espécie que apresenta maior percentagem de cobertura é a alga Ectocarpaceae *Bachelotia antillaurum*, com 43% no mês de Maio. Contudo, para os cinco momentos de amostragem as algas abundantes em L1, tendo presente a média de percentagem de cobertura, são as algas *Ralfsia verrucosa* e *Ceramium sp.* com 22% e 20% de percentagem de cobertura, respectivamente. No que respeita aos macroinvertebrados a maior percentagem de cobertura (14%) é obtida por espécies de *Chtamallus sp.* Relativamente ao local 2, as algas que se destacam, durante o período de amostragem, são as algas *Asparagopsis armata* (65% de percentagem de cobertura) e *Halopteris filicina* (50% de percentagem de cobertura), nos meses de Maio e Fevereiro respectivamente. A análise relativamente de média da percentagem de cobertura para os cinco momentos, mostra que as espécies de algas apresentam o valor mais elevado neste local, mais de 20%, *Asparagopsis armata*; *Corallina sp.* e *Halopteris filicina*.



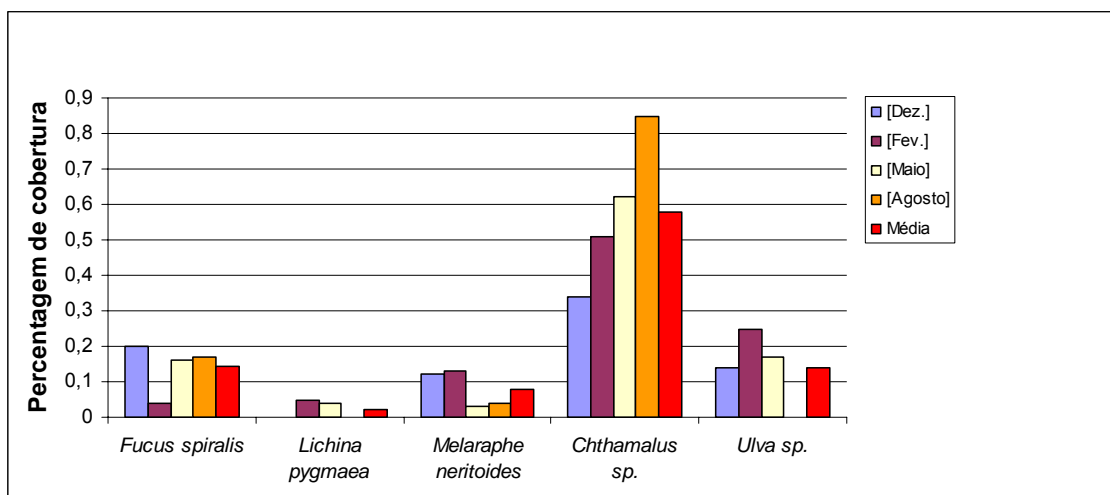
A – Local 1



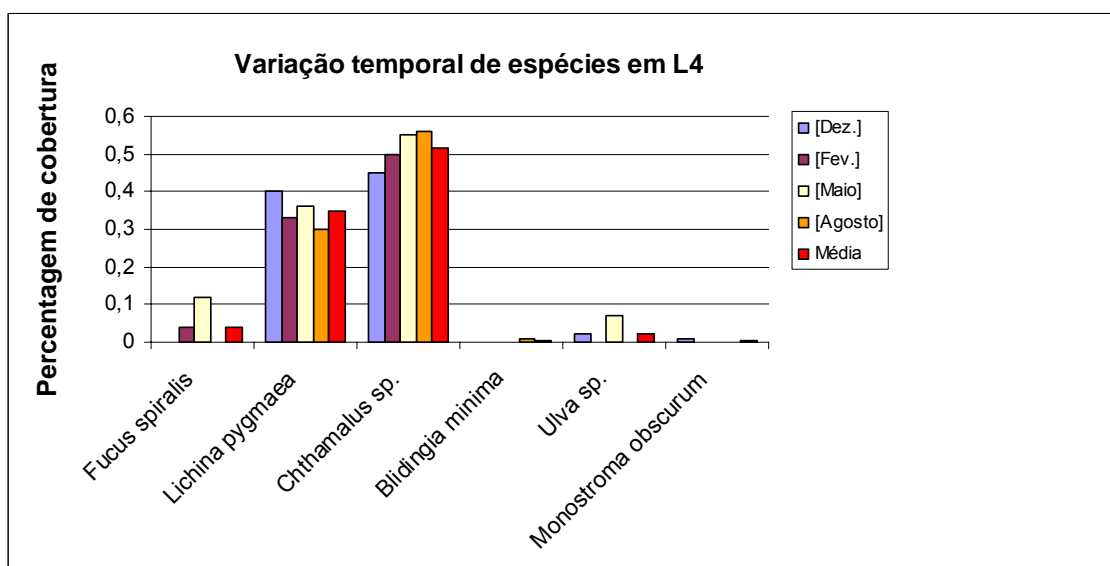
B - Local 2

Figura 10 – Evolução temporal da percentagem de cobertura (por cm<sup>2</sup>) de algumas espécies nos Locais 1(A) e 2 (B).

Relativamente ao local 3, a análise do gráfico da figura 11-A, permite constatar que são as espécies do Género *Chthamalus*. que atingem maior percentagem de cobertura (58%). Para o local 4, no entanto, o gráfico da figura 11-B, mostra duas espécies com maior percentagem de cobertura. Tal como no local 3 aqui também se registam valores mais elevados de percentagem de cobertura para as espécies do género *Chthamalus* (52%), mas seguidas pelas espécies de *Lichina pygmaea* e *Melapraphe neritoides* com 35% e 20% respectivamente.



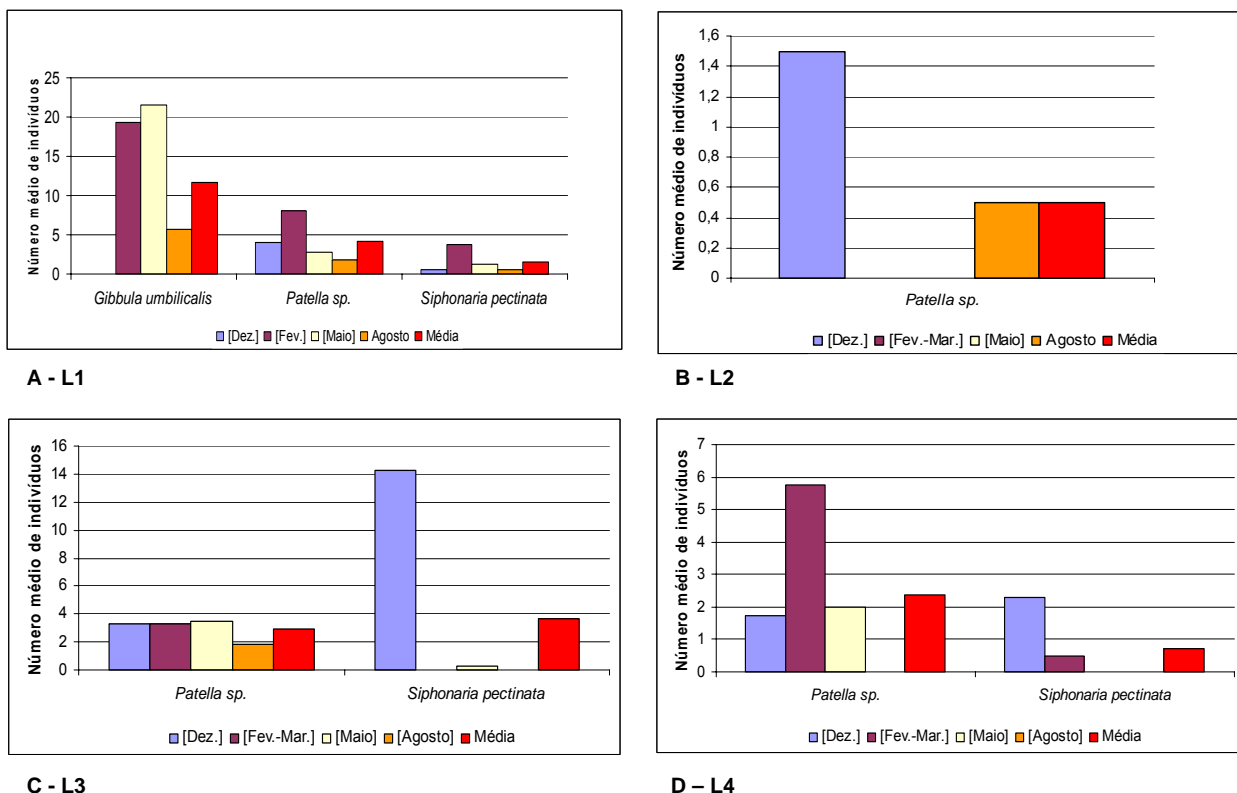
A - Local 3



B- Local 4

Figura 11 – Evolução temporal da percentagem de cobertura (por cm<sup>2</sup>) de algumas espécies nos Locais 3 (A) e 4 (B).

A evolução temporal das espécies de gastrópodes no período de amostragem é apresentada na figura 12.



**Figura 12**– Variação temporal da abundância (média por cm<sup>2</sup>) de algumas espécies de gastrópodes nos Locais 1(A); 2(B); 3 (C); 4 (D).

No que diz respeito às espécies de gastrópodes recenseadas no local 1, a mais abundante foi a *Gibbula umbilicalis*, pois em três dos cinco momentos de amostragem apresentam mais de 10 indivíduos, atingindo mais de 20 indivíduos no mês de Maio. As duas outras espécies consideradas não chegam a 10 indivíduos neste local em todos os momentos de amostragem. No local 2 o único gastrópode registado foi *Patella sp.* Contudo, este gastrópode é raro como se pode constatar pelo valor médio de 0,5 indivíduos registado no gráfico. No local 3 o gastrópode mais abundante foi a espécie *Siphonaria pectinata* com 14 indivíduos no mês de Dezembro. Contudo, a sua abundância reduziu-se de forma significativa nos restantes meses, com uma média de 4 indivíduos. No local 4 a espécie mais abundante é a *Patella sp.* tendo apresentado uma abundância média 2 indivíduos; a abundância de *Siphonaria pectinata* foi de metade.

Procedeu-se de seguida à elaboração da escala de abundâncias SACFOR (Tabela X), tendo em atenção a percentagem de cobertura para cada espécie em cada local.



**Tabela X** – Escala de abundância MNCR SACFOR (S= Superabundante; A= abundante; C= Comum; F= Frequente; O= Ocasional; R= Rara), composição específica e respectiva percentagem de cobertura, adaptada de Connor et al. (2004) – Anexo D.

Espécies	Percentagem de cobertura				Escala de abundância SACFOR			
	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4
<i>Asparagopsis armata</i>	5	24	0	0	O	A	-	-
<i>Bachelotia antillarum</i>	12	0	0	0	C	-	-	-
<i>Blidingia mínima</i>	0	0	0	1	-	-	-	R
<i>Ceramium sp.</i>	20	0	0	0	A	-	-	-
<i>Chthamalus sp.</i>	14	0	58	52	F	-	S	S
<i>Codium vermilara</i>	0	13	0	0	-	C	-	-
<i>Corallina sp.</i>	11	26	0	0	F	C	-	-
<i>Fucus spiralis</i>	0	0	14	4	-	-	C	O
<i>Halopteris filicina</i>	12	27	0	0	C	A	-	-
<i>Jania rubens</i>	6	0	0	0	F	-	-	-
<i>Leathesia difformis</i>	2	0	0	0	R	-	-	-
<i>Lichina pygmaea</i>	0	0	2	35	-	-	O	A
<i>Lithophyllum incrustans</i>	1	5	0	0	R	O	-	-
<i>Melaraophe neritoides</i>	0	0	8	20	-	-	O	C
<i>Monostroma obscurum</i>	2	3	0	1	O	O	-	R
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	6	0	0	0	O	-	-	-
<i>Plocamium cartilaginium</i>	3	8	0	0	O	F	-	-
<i>Ralfsia verrucosa</i>	22	2	0	0	C	R	-	-
<i>Saccorhiza polyschides</i>	0	4	0	0	-	O	-	-
<i>Ulva sp.</i>	7	14	14	2	F	C	C	0
<i>Gibbula umbilicalis</i>	<1	0	0	0	R	-	-	-
<i>Patella sp.</i>	1	<1	<1	<1	O	R	R	R
<i>Siphonaria pectinata</i>	<1	0	<1	<1	R	-	R	R

Através da análise desta escala é possível verificar que o local 1 apresenta apenas uma espécie abundante, uma espécie de alga do género *Ceramium*. No local 2 são abundantes a alga vermelha *Asparagopsis armata* e a alga castanha *Halopteris filicina*. No local 3 existe a superabundância do cirrípede *Chthamalus sp.*, não se verifica aqui a existência de espécies abundantes. No local 4 verifica-se, também, a superabundância do cirrípede *Chthamalus sp.* e a abundância de uma única espécie de líquen a *Lichina pygmaea*.

#### 4.4.2 Análise multivariável dos dados

Na ordenação representada na figura 13, cada ponto refere-se a uma réplica e cada símbolo a um local de amostragem. O valor de *stress* de 0.11 é revelador de uma boa ordenação. Nesta ordenação é possível verificar que existe uma maior similaridade interna nos Locais 3 e 4, o local 2 aparece com uma similaridade interna inferior aos dois locais anteriores. O Local 1 é o mais dissemelhante, como atestam os dados obtidos a partir da análise SIMPER (Tabelas XI e XII).

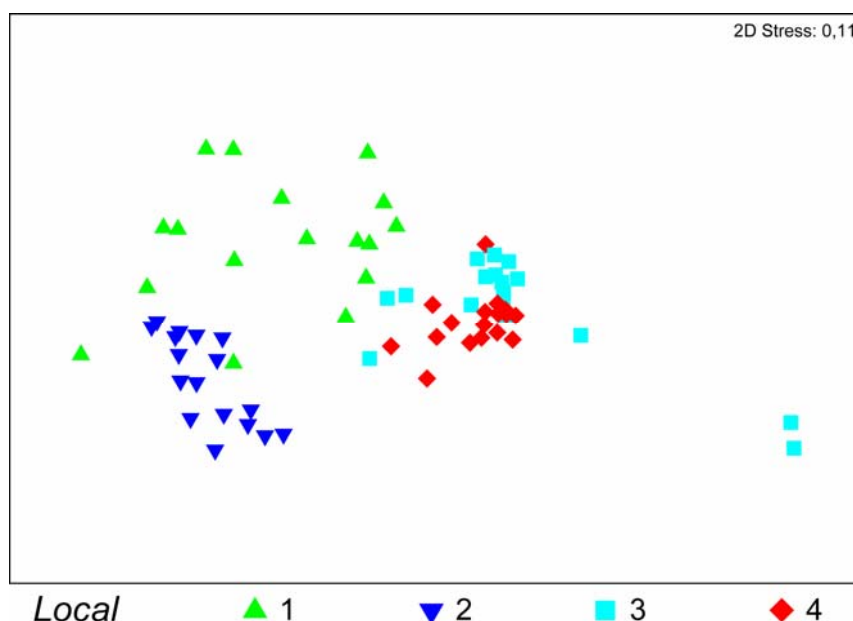
**Tabela XI** – Similitude interna média dos quatro Locais

Locais	Similitude interna média
L1	16,54%
L2	33,44%
L3	36,47%
L4	51,46%

**Tabela XII** – dissimilitude média

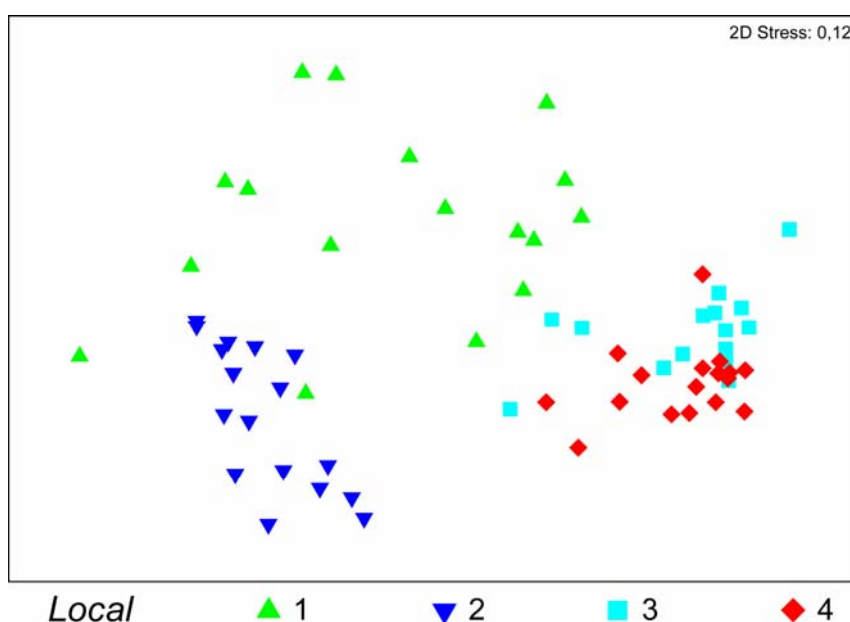
	L1	L2	L3	L4
L1		---	---	---
L2	89,29		---	---
L3	92,89	98,67		---
L4	93,13	98,82	63,04	

No diagrama de ordenação, também é possível observar, com a disposição das réplicas, uma menor dissimilitude média entre os Locais 3 e 4. Verifica-se uma maior proximidade entre a maioria das réplicas destes dois locais.



**Figura 13** – Diagrama de ordenação das amostras para os quatro locais, com todas as réplicas.

Após a remoção das duas réplicas do local 3 que surgem isoladas no diagrama de ordenação da figura 13 obteve-se o gráfico representado na figura 14. Neste diagrama, observa-se uma clara separação entre o local 2 e os locais 3 e 4, cujas réplicas apresentam alguma sobreposição, indicando a relativa semelhança na composição específica destes dois locais. O local 1 é o menos homogéneo dos 4, dada a grande dispersão das réplicas que o constituem, algumas das quais mais próximas do local 2 e outras do conjunto formado pelos locais 3 e 4.

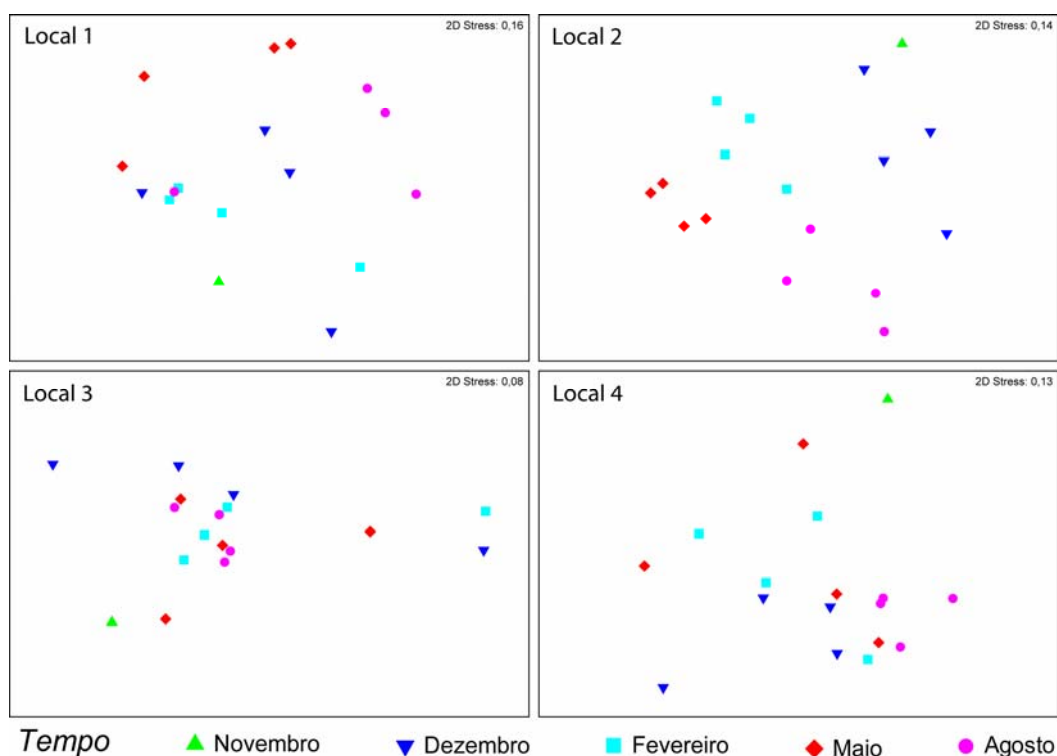


**Figura 14** – Diagrama de ordenação após a remoção das duas réplicas do local 3.

Através da análise deste diagrama é possível verificar que o local 2 é muito diferente dos locais 3 e 4, dada a diferente composição específica do local 2, importante abundância de espécies de algas relativamente ao locais 3 e 4, em que abundam espécies de macroinvertebrados. Estes dois últimos locais estão muito próximos pois partilham as mesmas espécies superabundantes (Escala SACFOR – Tabela X), espécies de cirrípedes do género *Chthamalus*. Os locais 2, 3 e 4 apresentam uma relativa homogeneidade interna quando comparados com o local 1, o qual é mais disperso. O local 1 apresenta réplicas com um conteúdo específico muito diversificado, réplicas em que são abundantes as espécies de algas ou réplicas em que são mais frequentes os macroinvertebrados, encontrando-se as primeiras próximas do local 2 e as

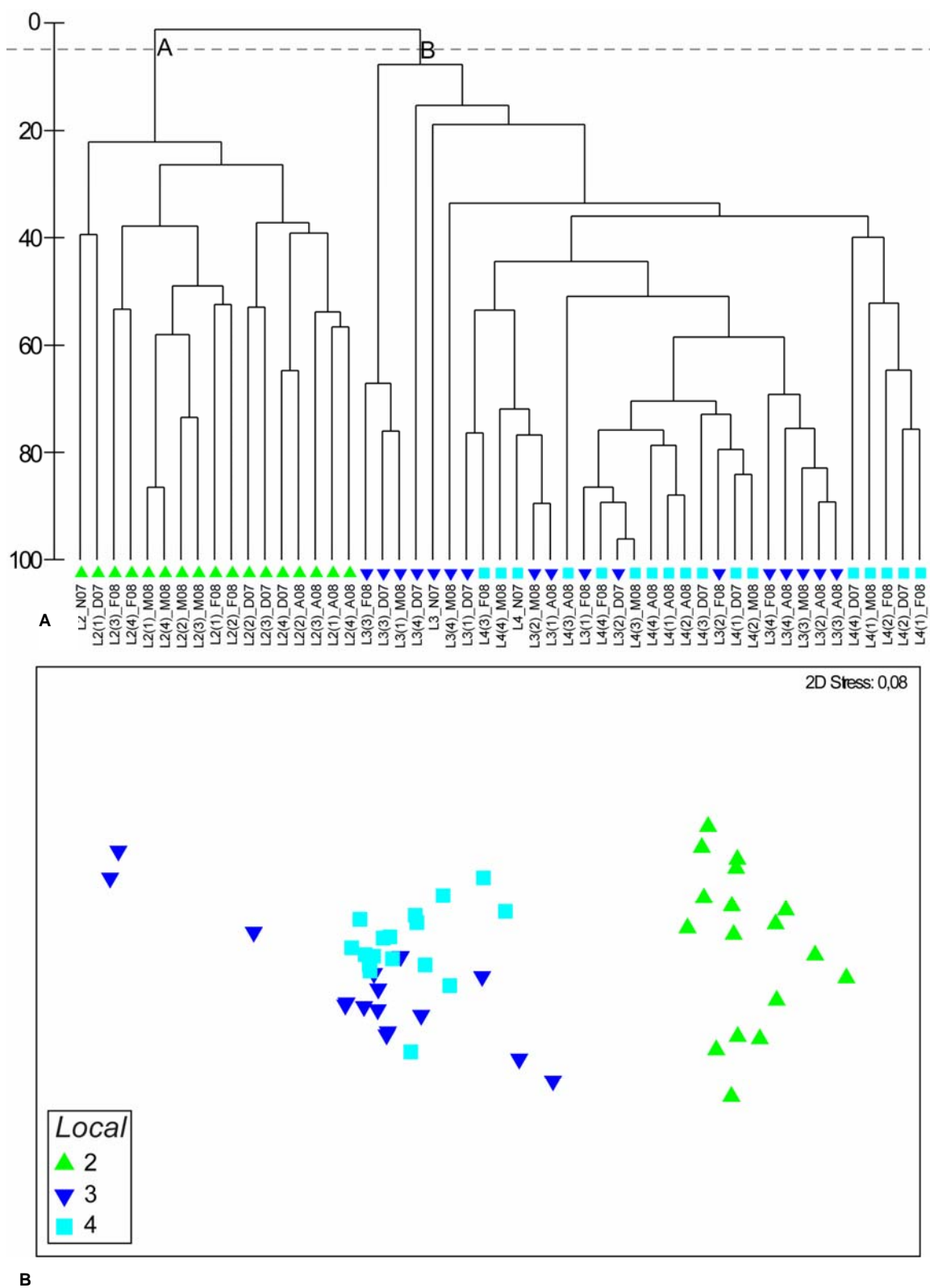
segundas descritas próximas dos locais 3 e 4. Esta diversidade está directamente ligada à heterogeneidade espacial do substrato rochoso, isto é, mudanças das características do habitat a pequena escala, que possibilitam o aparecimento de nichos ecológicos distintos e assim o aumento da diversidade (Lapointe & Bourget 1999, Araújo 2004). As lajes que constituem o substrato rochoso deste local, apresentam irregularidades topográficas numa área muito reduzida. Estas irregularidades prendem-se com a existência de cavidades preenchidas com areia e, como estas constituem depressões na superfície da laje rochosa, permitem um período de imersão mais longo que as espécies imediatamente adjacentes mas num plano mais elevado da mesma laje, o que justifica a existência de réplicas deste local com um conteúdo específico tão diversificado.

Foram produzidos outros diagramas de ordenação de forma a analisar uma possível variação da composição específica, em cada local de amostragem, ao longo do tempo. A figura 15 esquematiza os resultados obtidos. O local 2 é único em que se identifica algum padrão temporal, dada a relativa separação das réplicas obtidas em cada momento de amostragem. Em qualquer um dos outros locais não é possível realizar qualquer inferência sobre uma possível variação temporal das respectivas constituições específicas, pois é visível a sobreposição das réplicas relativas a momentos de amostragem distintos. Esta variação temporal verificada no local 2 deve-se à abundância de espécies de algas presentes neste local, enquanto nos restantes locais são superabundantes espécies de macroinvertebrados que vivem fixos ao substrato como as espécies do género *Chthamalus*.



**Figura 15** – Ordenação bi-dimensional nMDS para os quatro locais no tempo.

No dendrograma da figura 16 é apresentado o resultado da ordem de classificação da matriz global onde estão incluídas as duas réplicas do local 3 com conteúdo específico exclusivo. O mesmo revela que as réplicas dos locais 3 e 4 apresentam uma composição específica semelhante, pois aparecem inseridas no mesmo grupo, enquanto que as réplicas do local 2 aparecem num grupo distinto. Este dendrograma confirma estas dissimilaridades, evidentes na separação entre as réplicas do local 2 e as réplicas dos locais 3 e 4. Constata-se ainda que para uma similitude de 5% emergem dois grupos distintos, o grupo A composto pelas réplicas do local 2 e o grupo B composto pelas réplicas dos locais 3 e 4.



**Figura 16** – A - Dendrograma obtido a partir do tipo de análise CLUSTER para os locais 2, 3 e 4, respectivas réplicas e períodos de amostragem. B – Diagrama de ordenação para os locais 2, 3 e 4.

Para determinar as espécies responsáveis por estas diferenças entre os grupos definidos procedeu-se à análise SIMPER (Clarke & Gorley, 2001). Inicialmente, procedeu-se à análise da contribuição média de cada espécie para cada grupo, entre pares de réplicas dentro do grupo e, posteriormente, à determinação do valor médio do coeficiente de similitude de Bray-Curtis entre espécies de pares de grupos. Os resultados desta análise aparecem expressos nas tabelas XIII e XIV

**Tabela XIII** – Espécies que mais contribuem para a similitude média nos grupos A e B. AbundMd – abundância média; SimMd – valor médio do coeficiente de similitude de Bray-Curtis; Sim/DP – valor médio de similitude/desvio padrão; Contrib% - contribuição de cada espécie em valor percentual; TotalCum% - média total de dissimilaridade.

<b>Grupo A – Local 2</b>					
<b>Similaridade média: 32,39%</b>					
<b>Espécies</b>	<b>AbundMd</b>	<b>SimMd</b>	<b>Sim/DP</b>	<b>Contrib%</b>	<b>TotalCum.%</b>
<i>Corallina sp.</i>	56,91	12,19	1,49	37,65	37,65
<i>Ulva sp.</i>	35,87	4,93	0,68	15,23	52,88
<i>Halopteris filicina</i>	28,24	4,15	0,80	12,82	65,70
<i>Asparagopsis armata</i>	30,84	3,67	0,51	11,34	77,05
<i>Codium vermilara</i>	20,78	1,84	0,36	5,68	82,72
<i>Lithophyllum incrustans</i>	19,39	1,43	0,51	4,40	87,12
<i>Plocamium cartilaginium</i>	25,67	1,42	0,43	4,39	91,51
<b>Grupo B – Locais 3 e 4</b>					
<b>Similaridade média: 39,06%</b>					
<b>Espécies</b>	<b>AbundMd</b>	<b>SimMd</b>	<b>Sim/DP</b>	<b>Contrib%</b>	<b>TotalCum.%</b>
<i>Chthamalus sp.</i>	58,26	26,14	1,48	66,93	66,93
<i>Melaraphe neritoides</i>	24,61	6,77	0,69	17,34	84,27
<i>Lichina pygmaea</i>	19,42	2,43	0,44	6,21	90,48

**Tabela XIV** – Espécies que mais contribuem para a dissimilaridade média entre os grupos A e B. AbundMd – abundância média; DissMd – dissimilaridade média; Diss/DP – dissimilaridade/desvio padrão.

<b>Grupos A e B</b> <b>Dissimilaridade média = 98,84%</b>						
<b>Espécie</b>	<b>Grupo A</b> AbundMd	<b>Grupo B</b> AbundMd	DissMd	Diss/DP	Contrib%	TotalCum%
<i>Chthamalus sp.</i>	0,00	58,26	12,27	1,65	12,41	12,41
<i>Corallina sp.</i>	56,91	0,58	11,35	1,70	11,49	23,90
<i>Ulva sp.</i>	35,87	2,73	7,30	1,02	7,38	31,28
<i>Asparagopsis armata</i>	30,84	0,00	6,65	0,80	6,72	38,01
<i>Halopteris filicina</i>	28,24	0,06	5,60	1,11	5,67	43,68
<i>Melaphe neritoides</i>	0,00	24,61	5,11	0,95	5,17	48,85
<i>Codium vermilara</i>	20,78	0,00	4,81	0,62	4,86	53,71
<i>Monostroma obscurum</i>	23,25	0,98	3,97	0,59	4,02	57,73
<i>Plocamium cartilaginum</i>	25,67	0,00	3,75	0,78	3,80	61,53
<i>Lithophyllum incrustans</i>	19,39	5,01	3,66	0,77	3,70	65,23
<i>Fucus spiralis</i>	0,00	19,06	3,61	0,56	3,65	68,88
<i>Lichina pygmaea</i>	0,00	19,42	3,55	0,69	3,60	72,47
<i>Dyctiota dicotoma</i>	16,88	0,00	2,84	0,54	2,87	75,35
<i>Eulalia viridis</i>	13,73	0,98	2,21	0,53	2,23	77,58
<i>Saccorhiza polyschides</i>	8,90	0,00	2,15	0,34	2,18	79,76
<i>Patella ulyssiponensis</i>	0,00	10,08	1,70	0,38	1,72	81,47
<i>Ulva compressa</i>	0,00	6,50	1,68	0,29	1,70	83,17
<i>Codium adhaerens</i>	10,78	0,00	1,64	0,40	1,66	84,83
<i>Patella depressa</i>	0,00	9,24	1,51	0,59	1,53	86,36
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	10,29	0,00	1,50	0,34	1,52	87,88
<i>Gelidium sp.</i>	10,16	0,00	1,28	0,46	1,29	89,17
<i>Hildenbrandia rubra</i>	4,58	5,23	1,24	0,47	1,26	90,42

É possível verificar através desta análise que os grupos A e B apresentam uma dissimilaridade média muito elevada 98,84%, o que se deve à diferente composição específica. O grupo A não apresenta as espécies superabundantes e abundantes do grupo B como os cirípedes *Chthamalus sp.* e o líquen *Lichina pygmaea*. O grupo B não apresenta ou apresenta muito pouco das espécies de algas abundantes e algumas das comuns do grupo A como *Asparagopsis armata*, *Halopteris filicina*, *Codium vermilara* e *Corallina sp.* Tal diversidade na composição específica de ambos os grupos deve-se à influência da altura relativamente ao nível da maré (Benedetti-Cecchi et al. 2000). O grupo A - local 2 está localizado a uma altura de 0,01m relativamente ao nível da linha de água, enquanto o grupo B – locais 3 e 4 localiza-se entre 1,51m e 1,86m de altura deste nível.





### 5.1. Caracterização do material identificado

O presente estudo permitiu identificar 105 taxa dos quais 35 macroalgas (9 clorófitas, 7 feófitas, 19 rodófitas); 2 líquenes; 2 antozoários; 1 nemertíneo; 13 anelídeos (poliquetas); 16 crustáceos (5 cirrípedes, 5 anfípodes, 4 isópodes, 2 decápodes); 1 pantópode; 30 moluscos (2 poliplacóforos, 18 gastrópodes, 10 bivalves); 5 equinodermes. Assim, a maioria das espécies identificadas são macroalgas (34%), seguidas dos moluscos (29%), dos crustáceos (16%), dos poliquetas (13%) e dos equinodermes (5%). Relativamente às macroalgas verifica-se um domínio claro das Rodhophytas (54%), relativamente às Heterokontophyta, classe Phaeophyceae (20%) e Chlorophyta (25,7%). Esta biodiversidade identificada diz respeito ao transepto de 182 m, onde se inserem os quatro locais estudados. Assim, o eulitoral distingue-se da franja sublitoral. Nesta última zona estão a maioria das algas vermelhas identificadas, localizam-se a uma altura 0,01m relativamente ao nível da linha de água. As espécies abundantes destas algas são a *Asparagopsis armata* e a espécie comum *Corallina elongata*. *Halopteris filicina* é uma alga da classe Phaeophyceae e é também abundante na franja sublitoral. A comunidade referida como Grupo A, resultado da análise multivariada dos dados, está inserida na franja sublitoral. No eulitoral, cuja altura relativamente à linha de água varia entre 1,51m e 1,86m, está inserida a comunidade referida como grupo B. Assim, o eulitoral é dominado pelas espécies de cirrípedes do género *Chthamalus*, sendo superabundante *Chthamalus montagui*. Refere-se ainda a abundância do líquen *Lichina pygmaea* no eulitoral. É também comum neste local o gastrópode de reduzidas dimensões *Melaraphe neritoides*.

Salienta-se que o líquen *Verrucaria maura* não é frequente na praia do Abalo, tendo sido apenas observado em alguns locais, nomeadamente numa zona classificada por Duarte (2005) como uma intercalação siliciclástica. Este local situa-se a mais de 2 metros de altura face a um dos locais de amostragem que apesar de ter condições quanto à natureza geológica do mesmo para a instalação desta espécie, por se tratar de um substrato rochoso duro que segundo Avant (2008) favorece a instalação desta espécie. Contudo a altura de

1,86m relativamente ao nível da linha de água, impossibilita a sua instalação, como confirmam os estudos realizados por Santos (1994) que revelam que este líquen caracteriza o limite superior da franja litoral, não aparecendo em afloramentos rochosos cuja altura face ao nível da água é inferior a quatro metros. Por outro lado estudos recentes, Laurand & Riera (2006), revelam que o gastrópode *Melaraphe neritoides* tem uma dieta baseada numa mistura de líquenes, essencialmente *Verrucaria maura* e *Caloplaca marina*. Não obstante a ausência destes líquenes nesta área, verifica-se contudo, a presença deste pequeno gastrópode, com uma percentagem de cobertura de 20%. O único líquen registado neste local foi a *Lichina pygmaea*, talvez o mesmo possa também fazer parte da dieta deste gastrópode, não existindo contudo estudos neste sentido.

Esta distribuição específica ao longo do transepto estudado é comum em outras regiões intertidais (Stephenson & Stephenson, 1972). Segundo estes autores a morfologia do substrato rochoso de uma praia constitui um dos factores abióticos relevantes na origem da sua zonation. A elevada biodiversidade do local 1, confirmada pelo diagrama de ordenação relativo à análise nMDS, prende-se com a topografia do substrato rochoso, pois as lajes margo-calcárias incluídas no local 1 apresentam diversas irregularidades, tais como cavidades, fendas, depressões. As cavidades retêm a água na maré vazia e também areia, constituindo poças. Fendas e depressões com areias constituem um substrato arenoso de fixação para algumas espécies de algas epífitas, como as espécies do género *Ceramium* e a espécie *Bachelotia antillaurum*. Um outro factor que poderá contribuir para esta diversidade específica encontrada no local 1 são as correntes de areia. Para Little e Kitching (1996), a areia pode constituir um factor de abrasão capaz de remover comunidades de seres vivos da superfície rochosa e, consequentemente, interferir com a composição específica do local. Neste estudo verificou-se que algumas das espécies observadas não voltaram a ser registadas ao longo do período de estudo, foi o caso de *Jania rubens* e *Bachelotia antillaurum*. A península de Peniche está sujeita a temporais frequentes nos meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro, e dos quais resultam ondas que atingem alturas de 5 a 7 m. Tais condições podem gerar abrasão por si só e associada à areia contribuir para remover comunidades.

Um outro factor salientado em vários trabalhos, por exemplo no trabalho de Benedetti-Cecchi *et al.* (2000) é a influência da altura relativamente ao nível da maré na determinação de padrões de distribuição de espécies. Neste estudo, também este é certamente um factor importante de zonação. De facto, o local mais próximo da linha de água, de menor altura, apresenta uma maior riqueza de espécies e, assim, considerando a altura a que se encontram os locais 3 e 4, relativamente ao local 2 e mesmo ao local 1, pode-se afirmar que a diversidade de espécies é muito menor nos dois primeiros. As espécies que se localizam em substratos rochosos mais altos relativamente ao nível da água, estão sujeitas a um período de imersão superior, e por isso a um maior stress que advém de factores abióticos como a salinidade, dessecação, temperatura, entre outros, comparativamente às espécies que se localizam próximos do nível da água (Raffaelli & Hawkins, 1996). Consequentemente, a biodiversidade é muito superior para uma altura de 0,01m do que para uma altura de 1,86m.

## 5.2. Análise dos padrões de zonação da praia do Abalo

Recorrendo à escala de abundância MNCR SACFOR (iniciais dos termos superabundante, abundante, comum, frequente, ocasional e raro) – MNCR (Marine Nature Conservation Review - base de dados de Biologia Marinha do JNCC's – comité para as questões do ambiente do Governo inglês), verifica-se que a franja sublitoral, onde se insere o local 2, apresenta como espécies abundantes as macroalgas: *Asparagopsis armata* e *Halopteris filicina*; no eulitoral onde se inserem os locais 3 e 4, as espécies superabundantes são *Chthamalus* sp. Esta espécie foi identificada posteriormente em laboratório, e é maioritariamente *Chthamalus montagui*. Os *Chthamalus stellatus* também estão presentes mas em número muito reduzido. No eulitoral a espécie abundante é *Lichina pygmaea*.

### 5.2.1 Condições de exposição

Actualmente, não existe um consenso no número de graus ou classes de exposição a atribuir, variando estes consoante os autores e regiões em causa (Santos, 1994). A escala usada neste trabalho é a mesma adoptada por Connor *et al.* (2004), uma vez que um dos objectivos deste trabalho visa a classificação dos biótopos presentes, nos mesmos moldes dos definidos para as regiões da Grã-Bretanha e Irlanda. Assim, estes autores consideram que existem quatro níveis de exposição, mas consideram-se somente três, pois o ultimo refere-se a características de poças e grutas, parâmetro que não cabe neste trabalho. A Tabela XV ilustra os três níveis considerados, bem como os respectivos códigos e a composição específica inerente a cada nível (Connor *et al.*, 2004).

**Tabela XV** – Níveis de energia/exposição apresentados adaptados de Connor *et al.* (2004)

Substrato Rochoso						
Zona	Alta energia (HR)		Energia moderada (MR)		Baixa energia (LR)	
		Espécies		Espécies		Espécies
Litoral	Litoral de alta energia (HLR)	<i>Lichina pygmaea</i> <i>Mytilus sp.</i> <i>Chthamalus sp.</i> <i>Fucus vesiculosos</i> <i>Fucus distichus</i> <i>Mastocarpus stellatus</i> <i>Osmundea sp.</i>	Litoral de energia moderada (MLR)	<i>Fucus spiralis</i> <i>Fucus vesiculosos</i> <i>Fucus serratus</i> <i>Rhodothamniella floridula</i> <i>Mytilus sp.</i>	Litoral de baixa energia (LLR)	<i>Pelvetia canaliculata</i> <i>Fucus vesiculosos</i> <i>Ascophyllum nodosum</i> <i>Fucus ceranoides</i> <i>Fucus spiralis</i> <i>Fucus serratus</i>
Infralitoral	Infralitoral de alta energia (HIR)	<i>Palmaria palmata</i> <i>Semibalanus balanoides</i> <i>Ceramium sp.</i> <i>Patella ulyssiponensis</i> <i>Corallina sp.</i>	Infralitoral de energia moderada (MIR)		Infralitoral de baixa energia (LIR)	
Circalitoral	Circalitoral de alta energia (HCR)		Circalitoral de energia moderada (MCR)		Circalitoral de baixa energia (LCR)	

De acordo com os dados da Tabela XV, bem como as espécies dominantes em cada local estudado considera-se que a praia do Abalo apresenta uma composição específica que se enquadra melhor numa praia exposta, e portanto de alta energia, pois as espécies dominantes no eulitoral são precisamente os cirrípedes *Chthamalus sp.*, o líquen *Lichina pygmaea* e a macroalga vermelha

Ceramium sp., espécies que estão inseridas na coluna relativa ao litoral de alta energia.

### 5.3. Identificação dos biótopos presentes na praia do Abalo

A partir da análise multivariável executada através das ferramentas nMDS, Cluster e SIMPER dos dados, foi possível determinar o número de grupos existentes no decurso do transecto estudado, grupos que correspondem aos locais analisados. Assim é possível distinguir dois biótopos com uma similitude de 5% no que concerne ao seu conteúdo específico. O primeiro biótopo corresponde ao local 2 – Grupo A. A sua localização face ao nível de água é de 0,01m. As espécies emergentes neste biótopo não estão contempladas em Connor *et al.* (2004). Assim, este biótopo não se ajusta ao biótopos presentes neste sistema de classificação. Contudo pode ser comparável ao biótopo apresentado por Connor *et al.* (2004) cujo código é: LR.HLR.FR.Coff.Coff. LR(Litoral rochoso). HLR(Litoral de alta energia). FR (Fucoïdes robustos e/ou comunidades de algas vermelhas).Coff.Coff (*Corallina officinalis*). A descrição feita para este biótopo considera que este suporta tufos densos de *Corallina officinalis*, também dominam outras espécies de algas vermelhas, como a *Lomentaria articulata*, *Mastocarpus stellatus*, *Palmaria palmata* e *Osmundea pinnatifida*. Algas com menor densidade são: *Himanthalia elongata*, *Laminaria digitata*. Encontra-se também com uma reduzida densidade a alga feofícia *Leathesia difformis* e as clorófitas *Enteromorpha intestinalis*, *Ulva lactuca* e *Cladophora rupestris*. Estes tufos de algas geram micro-habitats que possibilitam a permanência de outros organismos, como o poliqueta *Pomatoceros sp.*, o cirrípede *Semibalanus balanoides*, o bivalve *Mytilus edulis* e as esponjas *Halichondria panicea* e *Hymeniacidon perlewe*. Os gastrópodes *Patella ulyssiponensis* e *Patella vulgata* podem ser encontrados por baixo destes tufos de algas. Nas regiões a sudoeste também podem aparecer a alga feofícea *Bifurcaria bifurcata* e o cirrípede *Balanus perforatus*. O biótopo LR.HLR.FR.Coff.Coff distingue-se do biótopo (GrupoA/Local2) para a praia do Abalo, na medida em que este diz respeito a uma comunidade que se localiza no infralitoral, como tal a sua composição específica é distinta. Neste ultimo biótopo os tufos de *Corallina elongata* emergem juntamente com

espécies de macroalgas, como *Halopteris filicina*, *Asparagopsis armata*, *Ulva* sp., *Plocamium cartilaginium*, *Monostroma obscurum*, *Gelidium* sp.. Emerge no seio destes tufos a clorófita *Codium vermilara*, que revela uma elevada percentagem de cobertura, dada a dimensão dos seus talos, comparativamente às restantes macroalgas que são de reduzidas dimensões. Ocasionalmente revelam-se nestes tufos poliquetas como a *Eulália clavigera*. A feofícia *Saccorhiza polyschides* aparece apenas no Verão ocupando o limite inferior da franja sublitoral (infralitoral).

Esta comunidade (Grupo A) forma uma banda distinta acima da zona das Laminárias. Relativamente às características físicas e conteúdo específico, as mesmas estão presentes na Tabela XVI.

**Tabela XVI** – Características físicas e conteúdo específico para o biótopo em que se insere o grupo A (adaptado de Connor et al., 2004).

Características físicas	Características específicas			
	Espécies	Frequência%	Abundância (SACFOR)	% Contribuição para a similaridade
Salinidade: 35,5 - 36,5	<i>Corallina elongata</i>	●●●	Frequente	38
Exposição às vagas: Exposta, Moderadamente exposta	<i>Ulva</i> sp	●●	Comum	15
	<i>Halopteris filicina</i>	●●	Abundante	13
Substrato: Blocos rochosos e plataformas rochosas.	<i>Asparagopsis armata</i>	●●	Abundante	11
	<i>Codium vermilara</i>	●●	Comum	6
Zona: Infralitoral	<i>Lithophyllum incrustans</i>	●	Ocasional	4
Altura: 0,01m	<i>Plocamium cartilaginium</i>	●	Frequente	4

O segundo biótopo identificado, e já classificado por Connor et al. (2004), diz respeito ao grupo B - locais 3 e 4, cuja altura face ao nível da água é de 1,51 a 186m. Este biótopo está classificado com o código LR.HLR.MusB.Cht.Lpyg. LR (Litoral rochoso). HLR (Litoral de alta energia). MusB (Mexilhões e/ou balanos) Cht. (*Chthamalus* spp.) Lpyg (*Lichina pygmaea*). Este biótopo, é característico do eulitoral superior, de costas rochosas expostas a moderadamente expostas. Relativamente à sua constituição específica, emergem deste local tufos de *Lichina pygmaea*, com uma abundância média de 20,19%, e manchas de cirrípedes *Chthamalus montagui* e *Chthamalus stellatus*, com uma abundância média de 58,3%. Na praia do Abalo domina a espécie *Chthamalus montagui* sobre a espécie *Chthamalus stellatus*, sendo esta última pouco frequente. Escondidas na base dos tufos do líquen negro *Lichina pygmaea*, existe a

espécie *Lasaea rubra*. Nas costas rochosas inglesas e irlandesas, esta espécie de bivalve é substituída pela *Lasaea adanosi*. Na praia do Abalo os talos de *Lichina pygmaea* albergam também o pequeno gastrópode negro *Melaraphe neritoides*. Relativamente à descrição física deste Habitat, a salinidade varia entre 30-35, a exposição às ondas é considerada desde o muito exposta ao moderadamente exposta, o substrato rochoso é constituído por lajes rochosas. A sua localização está confinada ao eulitoral médio e superior.





O estudo dos padrões de zonação da praia do Abalo permitiu a identificação de 105 taxa, dos quais 35 espécies de macroalgas, 68 espécies de macroinvertebrados e 2 espécies de líquenes. O grupo de algas com maior diversidade de espécies, são as Rhodophytas, com um total de 19 espécies, depois as Chlorophytas com 9 espécies e as Heterokontophytas com sete espécies. O grupo de macroinvertebrados com maior biodiversidade é o grupo dos moluscos, com 30 espécies, seguido do grupo dos crustáceos com 16 espécies e dos anelídeos com 13 espécies. Esta é a biodiversidade referente ao transecto estudado, com uma distância de 182m. Tendo em conta a dimensão do transecto trata-se de uma praia com elevada biodiversidade. A maior biodiversidade regista-se nos locais 1 e 2, com as posições mais baixas do transecto. Os locais com menor biodiversidade são os locais 3 e 4, localizados na parte mais alta deste transecto. O local 1 é o que apresenta menor grau de similitude entre as suas réplicas. Tal facto deve-se à heterogeneidade das lajes que servem de suporte às comunidades aqui instaladas. Assim, neste local há espécies características da franja sublitoral, como *Corallina elongata*, *Ulva sp.*, *Asparagopsis armata*, *Haloa filicina*, *Plocamium cartilaginum* e *Lithophyllum incrustans*; bem como espécies típicas da zona média e superior do eulitoral, como os *Chthamalus sp.* e *Patella sp.* As réplicas do local 1 que abarcam as macroalgas da franja sublitoral estão mais próximas relativamente ao conteúdo específico das réplicas do local 2, e as réplicas com *Chthamalus sp.* estão mais próximas das réplicas dos locais 3 e 4. Consequentemente, as réplicas do local 1 aparecem dispersas nos diagramas que resultam da análise multivariável nMSD e Cluster. Os locais 3 e 4 são muito semelhantes em termos do seu conteúdo específico, pois a altura é idêntica em ambos os locais para estas comunidades de organismos. Contudo é de salientar um factor importante e que pode distinguir estes locais, a natureza do substrato rochoso. O local 3 assenta em lajes margosas e o local 4 numa laje siliciclástica microconglomerática, um substrato rochoso de maior dureza. Há uma diferença no que concerne ao conteúdo específico deste local, a abundância de *Lichina pygmaea* no local 4 e a sua escassez no local 3. O gastrópode *Melaraphe neritóide* revela a mesma tendência, o que manifesta a sua dependência face ao líquen negro. Esta diferença não parece afectar os

*Chthamalus* sp. cuja percentagem de cobertura é relativamente semelhante em ambos os locais.

Relativamente à sazonalidade salienta-se que a mesma se verifica de forma evidente somente no local 2, cuja biodiversidade assenta em espécies de algas. O local 1 também revela alguma sazonalidade no que concerne às réplicas cujo conteúdo específico se resume a espécies de macroalgas. Os locais 3 e 4 não manifestam esta sazonalidade na medida em que são constituídos essencialmente por espécies de macroinvertebrados fixas, como os *Chthamalus* sp., o líquen *Lichina pygmaea* e o seu associado *Melaraphe neritoides*. A alga *Fucus spiralis* apresenta algumas manchas mas a sua abundância não depende da sazonalidade.

No que concerne à zonação da praia a mesma apresenta duas zonas distintas, uma relativa à franja sublitoral, em que dominam as algas Rhodophyta, emergindo uma mancha vermelha da base da praia. Segue-se uma mancha escura, que caracteriza o eulitoral, devido à existência de *Ralfsia verrucosa* e *Chthamalus* sp. Em Maio esta mancha não é tão evidente na medida em que a zona de *Ralfsia verrucosa* fica coberta com a alga epífita *Bachelotia antillarum*, surgindo assim, uma mancha dourada. Por fim, os locais 3 e 4 emergem com uma zonação característica, manchas cinzentas de *Chthamalus* sp, salpicadas pelo negro da *Lichina pygmaea* e pelo castanho esverdeado de *Fucus spiralis*. Em todas estas zonas emergem salpicos verdes inerentes à *Ulva* sp.

Nesta praia foram identificados dois biótopos distintos, atendendo à análise multivariada dos dados. Assim, o biótopo que se localiza na franja sublitoral não se ajusta aos biótopos classificados para Grã-Bretanha e Irlanda. Este biótopo é constituído por uma comunidade de organismos em que dominam as macroalgas *Halopteris filicina* e *Asparagopsis armata*. Segue-se, nos pontos mais elevados do transepto estudado, o biótopo LR.HLR.MusB.Cht.Lpyg em que é obvio o domínio das espécies de cirrípede *Chthamalus* sp. seguido do líquen *Lichina pygmaea*, e do gastrópode *Melaraphe neritoides*. O primeiro biótopo é comparável ao biótopo inglês LR.HLR.FR.Coff.Coff, pela existência de *Corallina officinalis*, correspondente à *Corallina elongata* no biótopo da praia do Abalo, bem como ao domínio evidente de outras algas vermelhas. O segundo biótopo é exactamente o

mesmo que o existente para as costas rochosas da Grã-Bretanha e Irlanda, salvo raras excepções no seu conteúdo específico, em que existe sempre possíveis correspondências, nomeadamente a espécie *Lasaea rubra* que em Inglaterra é substituída pela *Lasaea adanosi*.

Os factores determinantes para estas comunidades parecem ser, e de acordo com vários estudos já realizados e referidos neste trabalho (Dahlhoff & Menge, 1996; Benedetti-Cecchi *et al.*, 2000; Lapointe & Bourget 1999, Araújo 2004), o grau de exposição às ondas, a altura do substrato rochoso face ao nível do mar, a heterogeneidade inerente à superfície deste substrato, bem como a sua natureza.



Avant P (2008). *Verrucaria maura*. Tar Lichen. *Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Sub-programme* [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. [cited 06/08/2008]. Available from: <http://www.marlin.ac.uk/species/Verrucariamaura.htm>

Araújo R (2004). Estudo das comunidades de macroalgas bentónicas dos sistemas rochosos intertidais da região do Minho (Portugal). M. Sc. Thesis, Universidade de Aveiro, 111pp

Benedetti-Cechi L, Acunto S, Bulleri F & Cinelli F (2000). Population ecology of the barnacle *Chthamalus stellatus* in the northwest Mediterranean. *Mar Ecol Prog Ser* 198: 157-170

Begum M (1973). Revision of the Marine Cladophorales from Karachi. *Botanica Marina*, Vol XVI: 1-18

Boaventura D, Fonseca L & Teles-Ferreira C (1999). Trophic structure of macrobenthic communities on the Portuguese coast. A review of lagoonal, estuarine and rocky littoral habitats. *Acta Oecologica* 20 (4): 407-415

Boaventura D, Ré P, Cancela da Fonseca L & Hawkins SJ (2002). Intertidal rocky shore communities of the continental Portuguese coast: analysis of distribution patterns. *Marine Ecology* 23 (1): 69-90

Cabioc'h J, Floc'h J, Toquin A, Boudouresque C, Meinesz A & Verlaque M (2006). Guide des algues des mers d' Europe : Manche et Atlantique; méditerranée. Delachaux et Niestlé, Paris. 272pp

Calvo J (1995). El Ecosistema Marino Mediterráneo. Guia de su Flora y Fauna. La Luna de Madrid, S.A., Murcia. 797pp

Carrilo J & Sansón M (1999). Algas, hongos y fanerógamas marinas de las Islas Canarias (clave analítica). Universidade de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife. 254pp

Clarke KR & Gorley RM (2001). User manual/Tutorial. PRIMER\_E Ltd. 91pp

Clarke KR & Warwick RM (2001). Change in marine communities: an approach to statistical análisis and interpretation. PRIMER\_E Ltd

Clarke, K.R. e R.N. Gorley, 2006. PRIMER v6: User Manual/Tutorial. PRIMER-E: Plymouth , UK . 190 pp.

Connor, D.W., Brazier, D.P., Hill, T.O., & Northen, K.O. 1997. *Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Vol. 1. Littoral biotopes. Version 97.06.* Joint Nature Conservation Committee Report, No. 229.

Connor, D.W., Dalkin, M.J., Hill, T.O., Holt, R.H.F., & Sanderson, W.G. 1997. *Marine Nature Conservation Review: marine biotope classification for Britain and Ireland. Vol. 2. Sublittoral biotopes. Version 97.06.* Joint Nature Conservation Committee Report, No. 230.

Coppejans E & Kling C (1995). Flore algologique des côtes du Nord de la France et de la Belgique. Jardim Botanique National de Belgique. Leuven. 454pp

Dahlhoff EP & Menge BA (1996). Influence of phytoplankton concentration and wave exposure on the ecophysiology of *Mytilus californianus*. Mar Ecol Prog Ser 144: 97-107

Dias FA (2004). A Geologia do Concelho de Peniche : património natural, recursos pedagógicos e valor cultural. M.Sc. Thesis, Universidade de Lisboa; 357 pp

Dixon P & Irvine L (1995). Seaweeds of the British Isles. *Volume 1 Rhodophyta (Part 1 Introduction, Nemaliales, Gigartinales)*. The Natural History Museum, London. 252pp

Duarte, L. V. (2005) – Património geológico de Peniche. Elementos para a sua caracterização. *Actas das 1as Jornadas de Arqueologia e Património da Região de Peniche – Apresentação de Projectos e Trabalhos em Curso*, Câmara Municipal de Peniche, pp. 228-241, [http://www.cm-peniche.pt/Patrimonio1/Subdivisao\\_Jornadas/ActasIJornadas PDF.htm](http://www.cm-peniche.pt/Patrimonio1/Subdivisao_Jornadas/ActasIJornadas PDF.htm)

Fauvel P (1923). Faune de France 5: Polychètes errantes. Paul Lechavalier, Paris. 488pp

Fauvel P (1927). Faune de France 16: Polychètes sédentaires. Paul Lechavalier, Paris. 494pp

Hayward P. & Ryland J. (1995). Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe. Oxford University Press, Oxford. 800pp

Ingle R (1983). Shallow-water Crabs. Cambridge University Press, Cambridge. 205pp

Jenkins RJ, Hawkins SJ & Norton TA (1999). Direct and indirect effects of a macroalgal canopy and limpet grazing in structuring a sheltered inter-tidal community. *Mar Ecol Prog Ser* 188: 81-92

Kaehler S & Williams GA (1998). Early development of algal assemblages under different regimes of physical and biotic factors on a seasonal tropical rocky shore. *Mar Ecol Prog Ser* 172: 61-67

Lapointe L & Bourget E (1999). Influence of substratum heterogeneity scales and complexity on a temperate epibenthic marine community. *Mar Ecol Prog Ser* 189: 159-170



Laurand S & Riera P (2006). Trophic ecology of the supralittoral rocky shore (Roscoff, France): A dual stable isotope ( $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ ) and experimental approach. *Journal of Sea Research* 56: 27-36

Lincoln R (1979). *British Marine Amphipoda*. British Museum (Natural History), London. 647pp

Little C & Kitching J (1996). *The Biology of Rocky Shores*. Oxford University Press, Oxford. 240pp

Macedo MC, Macedo MI & Borges J (1999). *Conchas Marinhas de Portugal*. Verbo, Lisboa. 516pp

Mutti E, Tinterri R, Benevelli G, Biase D & Cavanna G (2003). Deltaic, mixed and turbidite sedimentation of ancient foreland basins. *Marine and Petroleum Geology* 20: 733-755

Noailles M (1995). Les espèces de *Cladophora* (Chlorophyta) les plus communes des côtes Nord-Finistère, région de Roscoff en particulier (France). *Cah Biol Mar* 36 : 81-121

Pereira S, Lima F, Queiroz N & Ribeiro P (2006). Biogeographic patterns of intertidal macroinvertebrates and their association with macroalgae distribution along the Portuguese coast. *Hydrobiologia* 555: 185-192

Plink-Björklund P & Steel R (2003). Initiation of turbidity currents: outcrop evidence for Eocene hyperpycnal flow turbidites. *Sedimentary Geology* 165: 29-52

Raffaelli D & Hawkins S (1996). *Intertidal Ecology*. Chapman & Hall, London. 356pp

Ruffo S, Bellan-Santini D, Karaman G, Krapp-Schickel G, Ledoyer M, Myers A & Schiecke U (1982). *The Amphipoda of the Mediterranean: Parte 1* –

*Gammaridea: Acanthonotozomatidae to Gammaridae..* Institut Océanographique - Fondation Albert I<sup>er</sup>, Prince de Monaco, Monaco. 364pp

Ruffo S, Bellan-Santini D, Diviacco G, Krapp-Schickel G & Myers A (1989). The Amphipoda of the Mediterranean: *Parte 2 – Gammaridea: Haustoriidae to Lysianassidae*. Institut Océanographique - Fondation Albert I<sup>er</sup>, Prince de Monaco, Monaco. 365 - 576pp

Ruffo S, Bellan-Santini D, Karaman G, Krapp-Schickel G & Ledoyer M (1993). The Amphipoda of the Mediterranean: *Parte 3 – Gammaridea: Melphidippidae to Talitridae*. Institut Océanographique - Fondation Albert I<sup>er</sup>, Prince de Monaco, Monaco. 577 - 813pp

Ruffo S, Bellan-Santini D, Karaman G, Ledoyer M, Myers A & Vader W (1998). The Amphipoda of the Mediterranean: *Parte 4 –Localities and map addenda to parts 1-3, Key to families, Ecology, Faunistics and zoogeography, Bibliography, Index..* Institut Océanographique - Fondation Albert I<sup>er</sup>, Prince de Monaco, Monaco. 814 - 960pp

Saldanha L (2003). Fauna Submarina Atlântica. Publicações Europa-América, Mem Martins. (4<sup>a</sup> Ed.). 361pp

Santos AM (1994). Estudo e caracterização dos povoamentos bentónicos intertidais (substrato rochoso) do norte de Portugal. M. Sc. Thesis, Universidade do Porto. 110pp

Schils T & Coppejans E (2003). Spatial variation in subtidal plant communities around the Socotra Archipelago and their biogeographic affinities within the Indian Ocean. *Mar Ecol Prog ser* 251 103-114

Southward A & Crisp D (1963). Catalogue des principales salissures marines, Vol 1 : *Balanes*. O.C.D.E. Publications Office, Paris. 47pp

Stephenson TA & Stephenson A (1972). Life Between Tides on Rocky Shores. WH Freeman & Co., San Francisco. 425pp

#### Referências da Internet

[1] – <http://cm-peniche.pt/>

[2] – <http://earth.google.com/>

[3] - <http://www.hidrografico.pt/>

[4] - <http://www.360portugal.com/>

## **ANEXO A**

**Actividade 1 – Identificação de uma espécie algal da Divisão Heterokontophyta, Classe Phaeophyceae, Ordem Fucales, Família Fucaceae, género *Fucus***

Local de recolha da amostra e fotografias da espécie no local:



Figura 1 - Local onde se encontra a espécie recolhida

**Aspectos de morfologia externa:**

**Cor do talo** – Castanho - esverdeado

**Forma geral do talo** - Talo não dentado, com receptáculos terminais, geralmente dividido dicotomicamente e de aspecto alado, ligeiramente enrolado em espiral. Os receptáculos apresentam numerosos pêlos. Talo em forma de fita espessa, com uma nervura central. Característica inerente ao género *Fucus*.

**Textura** – mole e flexível.

**Tipo de fixação** – tipo disco adesivo ou de fixação.

**Estrutura celular** – pluricelular



Nervura  
central

Figura 2 – Aspecto da morfologia típico na alga do género *Fucus*

### Características morfológicas para determinar a espécie:



Figura 3 – Características morfológicas

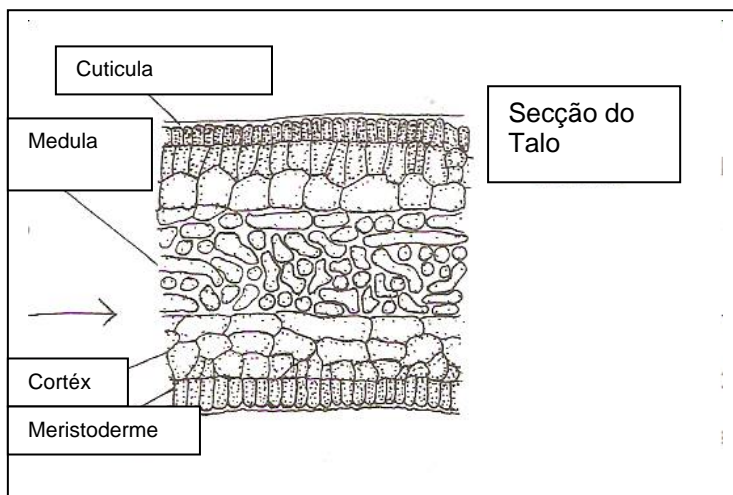


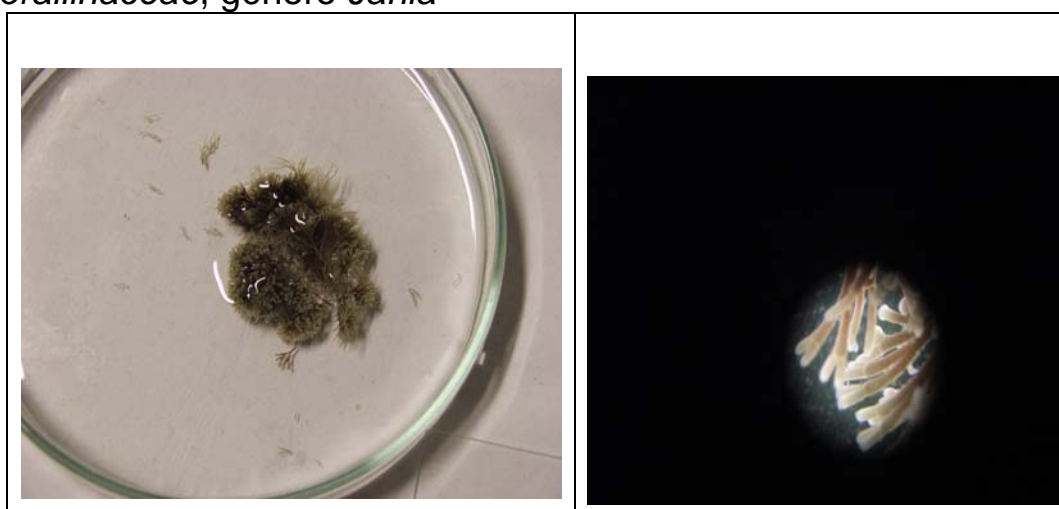
Figura 4 – Representação esquemática de uma secção de um talo

Trata-se da alga ***Fucus spiralis***

#### **Ecologia:**

Esta espécie encontra-se nas lajes siliciclásticas do local 4 e margo-calcárias do local 3, limite superior do eulitoral. Suporta oscilações dos factores abióticos subjacentes ao tempo de imersão correspondente, nomeadamente a salinidade e temperatura. Espécie perene, observada durante todo o período de amostragem. Partilha o seu habitat com espécies como a ***Lichina pygmaea***, ***Chthamalus spp.*** e ***Melaraphe neritoides***.

Actividade 2 – Identificação de uma espécie algal da Divisão Rhodophyta, Classe Florideophyceae, Ordem Corallinales, Família Corallinaceae, género *Jania*



A – Aspecto do talo: arborescente

B – Artículos com ramificação dicotómica,  
At=100x

Figura 5 – Aspectos morfológicos de *Jania*

**Aspectos de morfologia externa:**

**Cor do talo** – cor-de-rosa, com as extremidades dicotômicas mais claras.

**Forma geral do talo** – Talo calcificado e articulado. Artículos triangulares com ramificação dicotômica.

**Textura** – mole e flexível.

**Tipo de fixação** – tipo disco aderente.

**Estrutura celular** – pluricelular

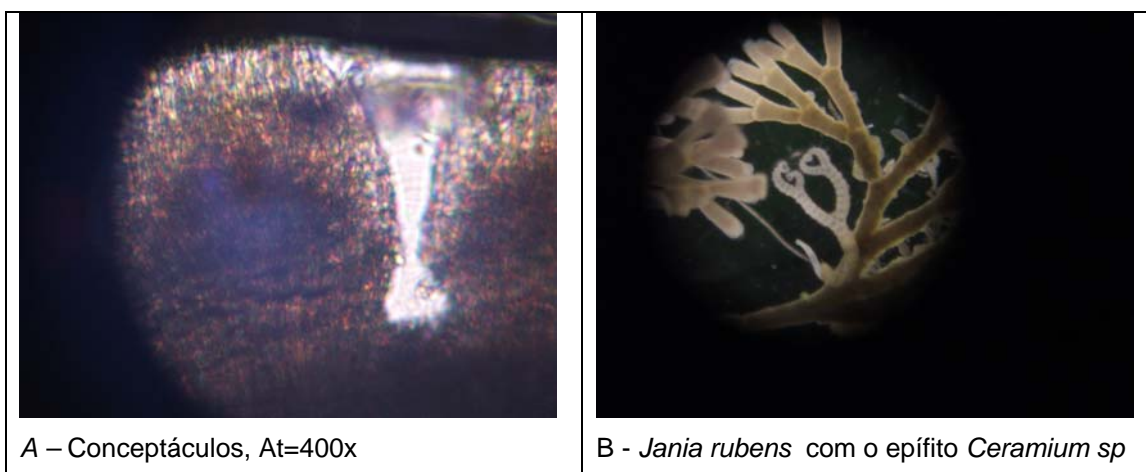


Figura 6 – Aspectos de *Jania* ao microscópico óptico

Esta alga apresenta artículos triangulares, bem como a existência de pínulas, tratando-se por isso da espécie ***Jania rubens***.

**Ecologia:**

Esta espécie encontra-se nas fendas preenchidas de areia nas lajes rochosas margo-calcárias que constituem o substrato rochoso do local 1. Observada durante os meses de Inverno e Verão. É uma espécie perene. Partilha o seu habitat com espécies de ***Ceramium sp.***, ***Monostroma obscurum***, ***Ulva sp***, ***Lithophyllum incrustans***. e ***Corallina elongata***.



Actividade 3 - Identificação de uma espécie algal da Divisão Chlorophyta, género *Monostroma*

**Local de recolha da amostra**



**Figura 7 – Local de amostragem 1**

**Morfologia externa do talo**

**Cor do talo** – verde

**Forma geral do talo** – talo foliáceo de forma irregular, laminar, ondulado.

**Textura** – mole e flexível.

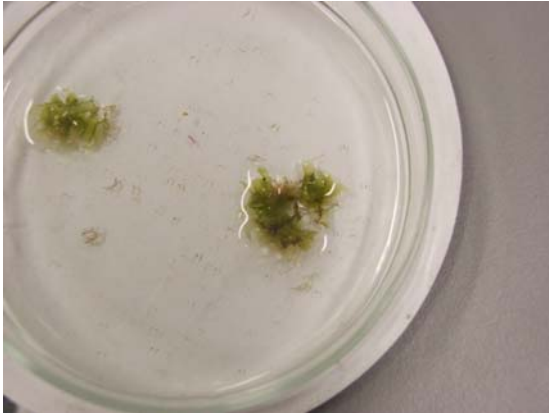
**Tipo de fixação** – tipo disco aderente.

**Estrutura celular** – pluricelular

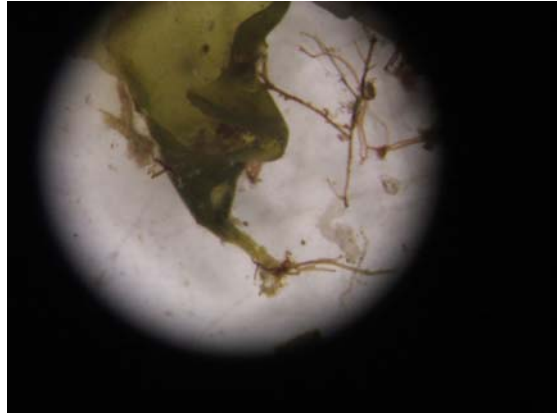
**Estrutura laminar** – constituída só por uma camada de células.

**Os plastos**

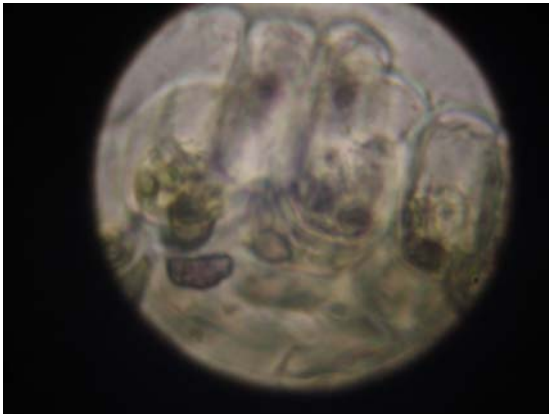
Cada célula apresenta um ou dois plastos em forma de taça cuja posição é parietal.



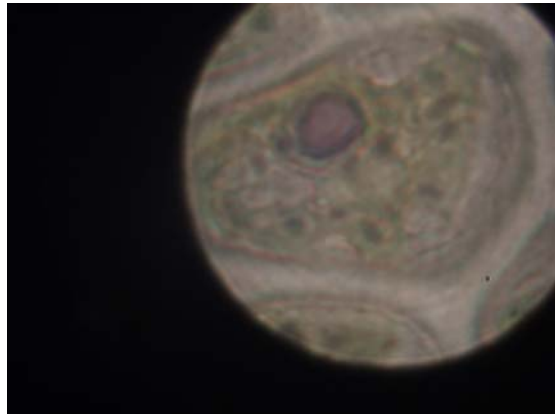
A – Aspecto da morfologia externa do talo



B – Estrutura de fixação: disco aderente



C – Estrutura laminar com uma só camada de células (At=400x)



D – Célula com um plasto em forma de taça (At=1000x)

Figura 8 – Aspectos morfológicos e citológicos de *Monostroma*

Analisando as suas características esta alga insere-se no género *Monostroma* e espécie ***Monostroma obscurum***

### Ecologia:

Esta espécie encontra-se nas lajes margo-calcárias do local 1, fixa na camada sobrejacente de areia e não na rocha nua. Alga anual, contudo na praia do Abalo foi observada somente durante os meses de Inverno. Partilha o seu habitat com as espécies ***Corallina elongata***, ***Plocamium cartilaginium***, ***Ceramium sp***, ***Jania rubens***

Actividade 4 - Identificação de uma espécie algal da Divisão Heterokontophyta, Classe Phaeophyceae, género *Saccorhiza*

**Morfologia externa do talo**

**Cor:** Castanho

**Forma geral do talo:** laminar, com estipe flexível e aplanado com enrolamento helicoidal. A lâmina apresenta-se dividida em cerca de sete segmentos. A dimensão do talo deste exemplar é cerca de 40 cm.

**Textura:** macia

**Tipo de fixação:** Existência de inúmeros hápteros cobertos por uma espécie de bolbo revestido de inúmeras papilas.

**Estrutura:** Pluricelular; o estipe e lâmina estão diferenciados em eixo central (medula), córtex e epiderme. A medula é constituída por células dispostas longitudinalmente e paralelas, idênticas às células dos feixes vasculares. Apresentam uma estrutura parenquimatosa.

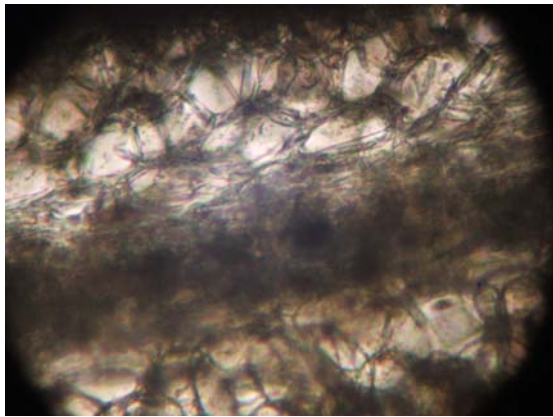


A – Estipe e estrutura de fixação

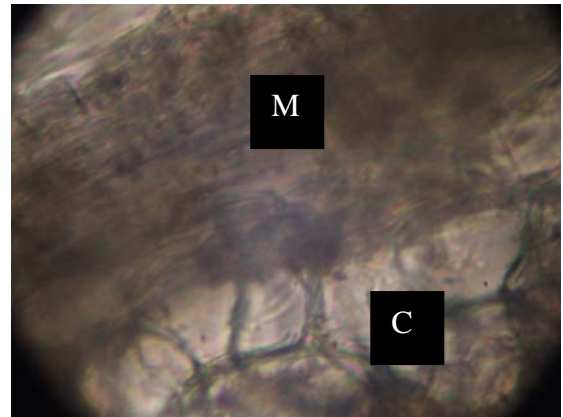


B – Talo laminar

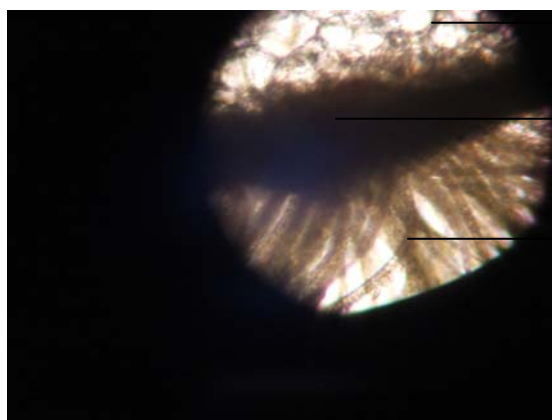
Figura 9 - Morfologia externa do talo



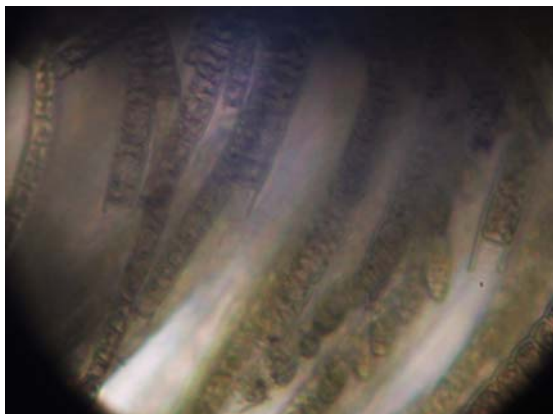
A – Pormenor do córtex (C) e medula (M).



B – Medula e respectivas células longitudinais ("hifas")



C – Meristoderme com paráfises (At=100x)



D - Pormenor das paráfises (At=400x)

Figura 10 - Estrutura observada ao microscópio óptico composto

Tendo presentes os aspectos inerentes à morfologia externa, bem como de estrutura celular trata-se da alga do género *Saccorhiza* e espécie ***Saccorhiza polyschides***

### **Ecologia:**

Esta espécie encontra-se fixa nos blocos rochosos margo-calcários do local 2, franja sublitoral. Alga anual, contudo na praia do Abalo foi observada somente durante os meses de Verão. Partilha o seu habitat com as espécies ***Codium vermilara***, ***Asparagopsis armata***, ***Corallina elongata***, ***Halopteris filicina***.

Actividade Laboratorial 5 - Identificação de uma espécie algal da Divisão Chlorophyta, Classe Ulvophyceae, Ordem Bryopsidales, Família Codiaceae

### **Morfologia externa do talo**

**Cor:** Verde-garrafa

**Forma geral do talo:** talos tubulares, ramificação dicotômica. A dimensão do talo deste exemplar é cerca de 35 cm.

**Textura:** esponjosa.

**Tipo de fixação:** Existência de um disco basal.



A – Disco basal de fixação



B – Talo tubular com ramificação dicotômica

Figura 11 - Morfologia externa do talo

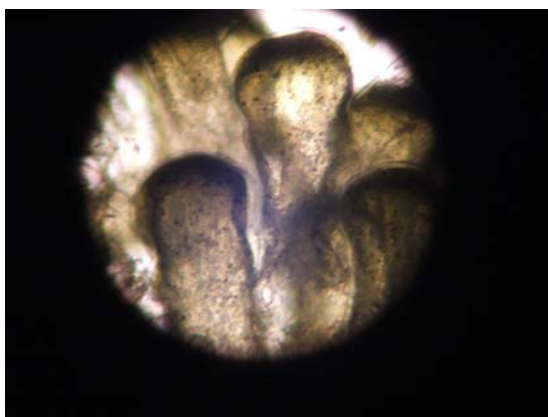


## Estrutura

Estrutura pluricelular. São observáveis ao microscópio óptico numerosos utrículos, localizados na por toda a periferia do talo. Na base dos utrículos verifica-se uma elevada densidade de filamentos transversais.



A – At=400x



B – At=100x



C – At=100x



D- At=100x

Figura 12 - Utrículos (MOC)

A dimensão dos utrículos é 0, 55 mm.

Trata-se do Género *Codium*, espécie: ***Codium vermilara***

### Ecologia:

Esta espécie encontra-se fixa nos blocos rochosos margo-calcários do local 2, franja sublitoral. Alga perene, contudo na praia do Abalo foi observada marcou presença durante todo o período de amostragem. Partilha o seu habitat com as espécies ***Codium adhaerens*, *Asparagopsis armata*, *Halopteris filicina*, *Corallina elongata*, *Monostroma obscurum*, *Lithophyllum incrustans*.**

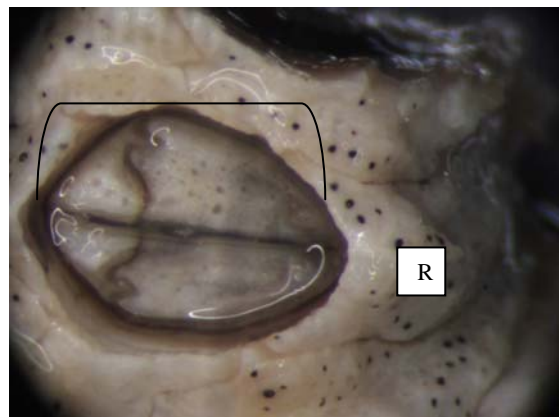
Actividade Laboratorial 6 - Identificação de um macroinvertebrado  
Phylum CRUSTACEA, Classe Cirripedia, Ordem Thoracica, Família Chthamalidae

Características: de acordo com “Marine Fauna of North-West Europe” Editado por P.J. Hayward & J.S. Ryland.

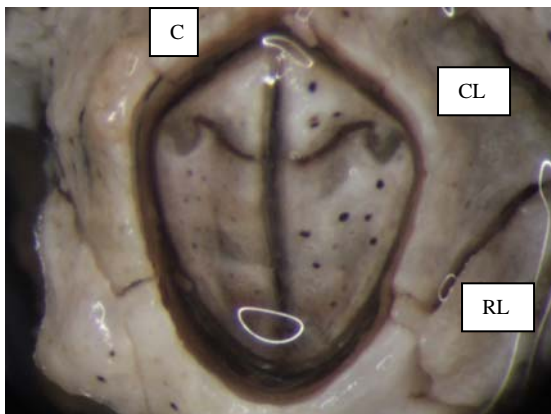
**Ordem:** Carapaça transformada em concha calcária (formada por placas) que envolve o corpo. Surgem, na praia, fixos ao substrato rochoso. Por cima da boca apresentam seis pares de apêndices birramosos.



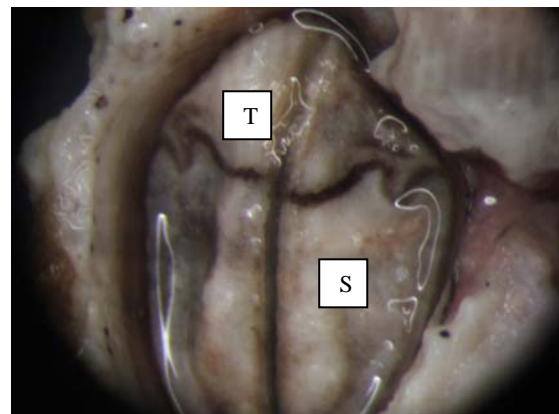
A – Apêndices birramosos



B – Abertura e opérculo; R - Rostro



C – Carena (c); Placas laterais(RL/CL)



D - Tergum e Scutum

Figura 13 – Morfologia externa

**Subordem:** Corpo envolvido por uma concha cônica irregular. Sem pedúnculo.

**Família:** Opérculo distinto, constituído por 4 placas, colocado numa posição central, no topo da concha. Rostro definido e normalmente sobreposto pelas placas rostro-laterais.

**Espécie:** Opérculo de forma semelhante a um “papagaio de papel”, com um ângulo obtuso bem definido na zona limite da carena. O comprimento do Tergum inferior a metade do comprimento do Scutum.

Espécie identificada: ***Chthamalus montagui***

Actividade Laboratorial 7 - Identificação de um macroinvertebrado  
Phylum Arthropoda, Classe Pycnogonida, Ordem Pantopoda,  
Família Phoxichilidiidae, Género *Anoplodactylus*

Espécie: *Anoplodactylus virescens*

Características: de acordo com “Marine Fauna of North-West Europe” Editado por P.J. Hayward & J.S. Ryland e e Saldanha L. “Fauna Submarina Atlântica”, Editado por Publicações Europa-América.

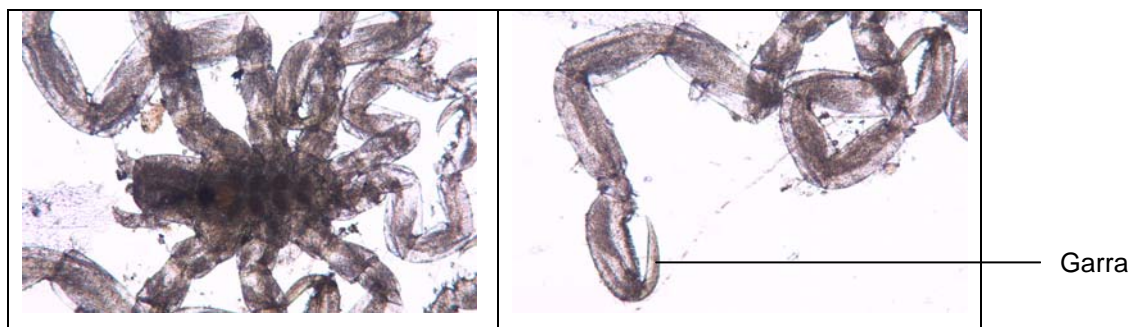


Figura 14 – Aspectos de morfologia externa

**Espécie:** Tronco segmentado. Com quelíceras e pinças pendentes à frente da boca. Sem palpos. Sem garras acessórias. Corpo com cerca de 1mm de comprimento.

Espécie identificada: ***Anoplodactylus virescens***



## **ANEXO B**

Nº	Lista de Espécies de Algas	Data de recolha
	Divisão <b>CHLOROPHYTA</b>	
	Classe <b>Bryopsidophyceae</b>	
	Ordem <b>Cladophorales</b>	
	Família <i>Cladophora</i>	Agosto de 2007
1	<i>Cladophora</i> sp.	Maio de 2008
	Família <b>Bryopsidaceae</b>	
2	<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C.Agardh	Março e Agosto de 2007
3	<i>Bryopsis</i> sp.	Maio de 2008
	Ordem <b>Codiales</b>	
	Família <b>Codiaceae</b>	
4	<i>Codium adhaerens</i> C.Agardh	Agosto de 2007
5	<i>Codium vermilara</i> (Olivi) Chiaje	Agosto de 2007
	Classe <b>Chlorophyceae</b>	
	Ordem <b>Ulvaes</b>	
	Família <b>Ulvaceae</b>	
6	<i>Ulva compressa</i> (Linnaeus) Greville	Dezembro de 2007
7	<i>Ulva</i> sp. Linnaeus	Agosto de 2007
8	<i>Monostroma obscurum</i> (Kutzing) J. Agardh	Agosto de 2007
9	<i>Blindigia mínima</i>	Maio de 2008
	Divisão <b>HETEROKONTOPHYTA</b>	
	Classe <b>Phaeophyceae</b>	
	Ordem <b>Ralfsiales</b>	
	Família <b>Ralfsiaceae</b>	
10	<i>Ralfsia verrucosa</i>	Maio de 2008
	Ordem <b>Dictyotaceae</b>	
	Família <b>Dictyotaceae</b>	
11	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamouroux	Agosto de 2007
	Ordem <b>Fucales</b>	
	Família <b>Fucaceae</b>	
12	<i>Fucus spiralis</i> Linnaeus	Agosto de 2007
	Ordem <b>Laminariales</b>	
	Família <b>Laminariaceae</b>	
13	<i>Saccorhiza polyschides</i> (Lightfoot) Batters	Agosto de 2007
	Ordem <b>Sphacelariales</b>	
	Família <b>Sphacelariaceae</b>	
	Família <b>Stypocaulaceae</b>	
14	<i>Halopteris filicina</i> (Linnaeus) Kützing	Agosto de 2007
	Ordem <b>Ectocarpales</b>	
	Família <b>Pylaiellaceae</b>	
15	<i>Bachelotia antillaurum</i> (Grunow) Gerloff 1959	Maio de 2008
	Família <i>Chordariaceae</i>	
16	<i>Leathesia difformes</i> (Linnaeus) Areschoug	Agosto de 2008
	Divisão <b>RHODOPHYTA</b>	
	Classe <b>Florideophyceae</b>	
	Ordem <b>Ceramiales</b>	
	Família <b>Ceramiceae</b>	

17	<i>Ceramium</i> sp. (Clemente y Rubio) Cremades	Dezembro de 2007
18	<i>Cryptopleura ramosa</i> (Hudson) Kylin ex Newton	Maio de 2008
19	<i>Callithamnion tetragonum</i>	Maio de 2008
20	<i>Ceramium shuttleworthianum</i> (Kützinger) Rabenhorst (R. P4)	Dezembro de 2007
	Família <b>Rhodomelaceae</b>	
21	<i>Polysiphonia</i> sp. (Linnaeus) Tandy	Março de 2007
22	<i>Osmundea pinnatifida</i> (Hudson) Stackhouse	Março de 2007
23	<i>Pterosiphonia complanata</i> (Clemente) Falkenberg	Maio de 2008
24	<i>Pterosiphonia pennata</i>	Maio de 2008
	Família <b>Delesseriaceae</b>	
25	<i>Nitophyllum punctatum</i> (Stackhouse) Greville	Maio de 2008
	Ordem <b>Corallinales</b>	
	Família <b>Corallinaceae</b>	
26	<i>Corallina elongata</i> J. Ellis & Solander	Março de 2007
27	<i>Lithophyllum byssoides</i> (Lamarck) Foslie	Agosto de 2007
28	<i>Lithophyllum incrustans</i> Philippi	Março e Agosto 2007
29	<i>Jania rubens</i> var. <i>corniculata</i> (Linnaeus) Yendo	Março e Agosto de 2007
	Ordem <b>Bonnemaisoniales</b>	
	Família <b>Bonnemaisoniaceae</b>	
30	<i>Asparagopsis armata</i> (Gametófito) Harvey <i>Falkenbergia rufolanosa</i> (Tetrasporófito)	Março e Agosto de 2007
	Ordem <b>Gigartinales</b>	
	Família <b>Plocamiaceae</b>	
31	<i>Plocamium cartilagineum</i> (Linnaeus) P.S. Dixon	Março e Dezembro de 2007
	Família <b>Rhabdoniaceae</b>	
32	<i>Catenella</i> sp. Greville	Março e Agosto de 2007
	Ordem <b>Gelidiales</b>	
	Família <b>Gelidiaceae</b>	
33	<i>Gelidium pusillum</i> (S.G. Gmelin) P.C. Silva	Março e Agosto de 2007
	Ordem <b>Hildenbrandiales</b>	
	Família <b>Hildenbrandiaceae</b>	
34	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini	Março e Agosto de 2007
	Ordem <b>Rhodymeniales</b>	
	Família <b>Champiaceae</b>	
35	<i>Chylocladia verticillata</i> (Lightfoot) Bliding	Agosto de 2007

Nº	Lista de Espécies de Macroinvertebrados	Data de recolha
	<b>FILO CNIDARIA</b>	
	<b>Classe Anthozoa</b>	
	<b>Ordem Actiniaria</b>	
	<b>Família Actiniidae</b>	
36	<i>Actinia equina</i> Linnaeus	Fevereiro de 2008
37	<i>Anemonia viridis</i> Forkal	Março de 2007
38	<b>FILO NEMERTINI</b> ( <i>Nemertíneo não identificado - NI</i> )	Março de 2007
	<b>FILO ANNELIDA</b>	
	<b>Classe Polychaeta</b>	
	<b>Ordem Phyllodocida</b>	
	<b>Família Phyllodocidae</b>	
39	<i>Eulalia clavigera</i> Audouin & Milne-Edwards	Março de 2007
40	<i>Eulalia bilineata</i> Johnston	Março de 2007
41	<i>Nereis cf pelagica</i> Linnaeus	Março de 2007
42	<i>Eteone picta</i> Quatrefages	Março de 2007
	<b>Família Nereididae</b>	
43	<i>Platynereis dumerilii</i> Audouin and Milne Edwards	Março de 2007
	<b>Ordem Aciculata</b>	
	<b>Família Polynoidae</b>	
44	<i>Harmothoe impar</i> Johnston	Março de 2007
	<b>Família Pholoidae</b>	
45	<i>Pholoe synophthalmica</i> Claparède	Março de 2007
	<b>Ordem Eunicidae</b>	
	<b>Família Lumbrineridae</b>	
46	<i>Lumbrineris gracilis</i> Ehlers	Março de 2007
47	<i>Lumbrineris tetraura</i> Schmarda	Março de 2007
	<b>Ordem Terebellida</b>	
	<b>Família Terebellidae</b>	
48	<i>Sabellaria alveolata</i> Linnaeus	Março de 2007
	<b>Ordem Sabellida</b>	
	<b>Família Sabellidae</b>	
49	<i>Janua pagenstecheri</i> Quatrefages	Março de 2007
	<b>Família Syllidae</b>	
50	<i>Syllis alternata</i> Moore	Março de 2007
	<b>Ordem Canalipalpata</b>	
	<b>Família Spionidae</b>	
51	<i>Malacoceros sp.</i>	Março de 2007
	<b>FILO CRUSTACEA</b>	
	<b>Classe Cirripedia</b>	
	<b>Ordem Thoracica</b>	
	<b>Família Pollicipedidae</b>	
52	<i>Pollicipes pollicipes</i> Gmelin	Março de 2007
	<b>Família Chthamalidae</b>	
53	<i>Chthamalus montagui</i> Southward	Março de 2007
54	<i>Chthamalus stellatus</i> Poli	Fevereiro de 2008
	<b>Família Balanidae</b>	

55	<i>Balanus balanus</i> Linnaeus	Março de 2007
56	<i>Balanus perforatus</i> Bruguière	Março de 2007
	<b>Classe Malacostraca</b>	
	<b>Ordem Amphipoda</b>	
	<b>Família Calliopiidae</b>	
57	<i>Apherusa jurinei</i> Bate	Março de 2007
	<b>Família Melitidae</b>	
58	<i>Elasmopus rapax</i> Costa	Março de 2007
	<b>Família Hyalidae</b>	
59	<i>Hyale perieri</i> Lucas	Março de 2007
	<b>Família Amphithoidae</b>	
60	<i>Ampithoe</i> sp.	Março de 2007
	<b>Família Caprellidae</b>	
61	<i>Caprella</i> sp.	Março de 2007
	<b>Ordem Isopoda</b>	
	<b>Família Sphaeromatidae</b>	
62	<i>Campecopea hirsuta</i> Montagu	Março de 2007
63	<i>Cymodoce truncata</i> Leach	Março de 2007
64	<i>Ischyromene lacazei</i> Racovitza	Março de 2007
65	<i>Lekanesphaera</i> sp.	Março de 2007
	<b>Ordem Decapoda</b>	
	<b>Família Pirimelidae</b>	
66	<i>Pirimela denticulata</i> Montagu	Março de 2007
	<b>Família Xanthidae</b>	
67	<i>Pilumnus hirtellus</i> Linnaeus	Março de 2007
	<b>Classe Pycnogonida</b>	
68	<i>Anoplodactylus virescens</i> ( Hodge ).	Março de 2007
	<b>FILO MOLLUSCA</b>	
	<b>Classe Polyplacophora</b>	
	<b>Ordem Neoloricata</b>	
	<b>Família Acanthochitonidae</b>	
69	<i>Acanthochitona fascicularis</i> Linnaeus	Março de 2007
	<b>Família Ischnochitonidae</b>	
70	<i>Lepidochitona</i> sp.	Março de 2007
	<b>Classe Gastropoda</b>	
	<b>Subclasse Prosobranchia</b>	
	<b>Ordem Archeogastropoda</b>	
	<b>Família Patellidae</b>	
71	<i>Patella depressa</i> Pennant	Março de 2007
72	<i>Patella vulgata</i> Linnaeus	Março de 2007
73	<i>Patella ulyssiponensis</i> Gmelin	Março de 2007
	<b>Família Trochidae</b>	
74	<i>Gibbula pennanti</i> Philippi	Março de 2007
75	<i>Gibbula umbilicalis</i> da Costa	Março de 2007
76	<i>Monodonta lineata</i> da Costa	Fevereiro de 2008
77	<i>Calliostoma zizyphinum</i> Linnaeus	Março de 2007
	<b>Família Phasianellidae</b>	
78	<i>Tricolia pullus</i> Linnaeus	Março de 2007

	<b>Ordem Mesogastropoda</b>	
	<b>Família Littorinidae</b>	
79	<i>Melaraphe neritoides</i> Linnaeus	Março de 2007
80	<i>Littorina obtusata</i> Linnaeus	Março de 2007
	<b>Família Rissoidae</b>	
81	<i>Rissoa parva</i> da Costa	Março de 2007
82	<i>Pusillina benzi</i> Aradas e Maggiore	Março de 2007
	<b>Família Certhiidae</b>	
83	<i>Bittium</i> sp	Março de 2007
	<b>Família Skeneopsidae</b>	
84	<i>Skeneopsis planorbis</i> Fabricius	Março de 2007
	<b>Ordem Neogastropoda</b>	
	<b>Família Muricidae</b>	
85	<i>Ocenebrina edwardsii</i> Payraudeau	Março de 2007
	<b>Família Nassariidae</b>	
86	<i>Nassarius incrassatus</i> Ström	Março de 2007
	<b>Subclasse Opisthobranchia</b>	
	<b>Ordem Aplysiomorpha</b>	
	<b>Família Aplysiidae</b>	
87	<i>Aplysia punctata</i> Cuvier	Fevereiro de 2008
	<b>Subclasse Pulmonata</b>	
	<b>Ordem Basommatophora</b>	
88	<i>Siphonaria pectinata</i> Linnaeus	Agosto de 2007
	<b>Classe Bivalvia</b>	
	<b>Subclasse Pteriomorpha</b>	
	<b>Ordem Mytiloida</b>	
	<b>Família Mytilidae</b>	
89	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck	Março de 2007
90	<i>Musculus costulatus</i> Risso	Março de 2007
	<b>Subclasse Heterodonta</b>	
	<b>Ordem Veneroida</b>	
	<b>Família Carditidae</b>	
91	<i>Cardita calyculata</i> Linnaeus	Março de 2007
92	<i>Parvicardium scriptum</i> B.D.D.	Março de 2007
	<b>Família Lasaeidae</b>	
93	<i>Lasaea rubra</i> Montagu	Março de 2007
	<b>Família Veneridae</b>	
94	<i>Venerupis pullastra</i> Montagu	Março de 2007
95	<i>Venerupis saxatilis</i> Fleuriau	Março de 2007
96	<i>Irus irus</i> Linnaeus	Março de 2007
	<b>Ordem Myoida</b>	
	<b>Família Gastrochaenidae</b>	
97	<i>Gastrochaena dubia</i> Pennant	Março de 2007
	<b>Família Kelliinae</b>	
98	<i>Pseudopythina macandrewi</i> Fischer	Março de 2007
	<b>FILO ECHINODERMATA</b>	
	<b>Classe Holothurioidea</b>	
	<b>Ordem Dendrochirotida</b>	

	<b>Família Cucumariidae</b>	
<b>99</b>	<i>Ocnus planci</i> Brandt	Março de 2007
	<b>Classe Asteroidea</b>	
	<b>Ordem Forcipulata</b>	
	<b>Família Asteriidae</b>	
<b>100</b>	<i>Marthasterias glacialis</i> Linnaeus	Março de 2007
	<b>Classe Ophiuroidea</b>	
	<b>Ordem Ophiurae</b>	
	<b>Família Ophiothricidae</b>	
<b>101</b>	<i>Ophiothrix fragilis</i> Abildgaard	Março de 2007
<b>102</b>	<i>Amphipholis squamata</i> Delle Chiaje	Março de 2007
	<b>Classe Echinoidea</b>	
	<b>Ordem Echinoidea</b>	
	<b>Família Echinidae</b>	
<b>103</b>	<i>Paracentrotus lividus</i> Lamarck	Fevereiro de 2008
	<b>LISTA DE LÍQUENES</b>	
	<b>Subclasse Ascolichenes</b>	
<b>104</b>	<i>Verrucaria maura</i> Wahlenberg ex. Acharius	Março de 2007
<b>105</b>	<i>Lichina pygmaea</i> Agardh	Março de 2007

## **ANEXO C**



LOCAL 1	N07	R1D07	R2D07	R3D07	R4D07	R1F08	R2F08	R3F08	R4F08	R1M08	R2M08	R3M08	R4M08	R1A08	R2A08	R3A08	R4A08
<i>Bryopsis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Blidingia minima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Codium vermillara</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Codium adhaerens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Monostroma obscurum</i>	0,02	0	0,07	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ulva compressa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ulva</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,35	0,47	0,26
<i>Bachelotia antillarum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,76	0,65	0	0,49	0	0	0	0
<i>Dyctiota dicotoma</i>	0	0	0,07	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fucus spiralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Halopteris filicina</i>	0	0	0,31	0,06	0	0,98	0	0	0	0	0,01	0	0,02	0	0	0	0
<i>Leathesia difformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,19	0
<i>Saccorhiza polyschides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ralfsia verrucosa</i>	0	0,6	0,67	0	0,36	0	0,59	0,29	0,4	0,08	0	0,46	0	0,46	0	0	0
<i>Asparagopsis armata</i>	0,17	0	0	0,35	0	0,18	0	0,11	0	0	0	0	0	0	0,14	0	0
<i>Catenella</i> sp.	0	0,19	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0,13	0	0	0	0	0
<i>Ceramium</i> sp.	0	0	0,75	0	0,39	0	0,06	0	0	0	0,39	0	0,68	0	0,62	0	0,32
<i>Chylocladia verticillata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0
<i>Corallina</i> sp.	0	0	0,06	0	0,1	0,54	0,06	0,25	0,19	0	0	0	0	0,08	0	0,19	0,03
<i>Gelidium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hildenbrandia rubra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Jania rubens</i>	0,81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
<i>Lithophyllum incrustans</i>	0,02	0	0	0	0	0,03	0	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lithophyllum byssoides</i>	0	0	0	0	0,11	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Osmundea pinnatifida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0
<i>Plocamium cartilaginum</i>	0	0	0,21	0,25	0,02	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lichina pygmaea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chthamalus</i> sp.	0,06	0,34	0	0	0	0	0,34	0,4	0,47	0,12	0	0,26	0	0,21	0	0	0
<i>Sabellaria alveolata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melaraphe neritoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anemonia viridis</i>	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Marthasterias glacialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Actinea equina</i>	7	1	0	0	0	0	2	1	1	10	1	0	0	1	0	0	0
<i>Eulalia viridis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gibbula umbilicalis</i>	3	0	0	0	0	0	16	19	42	13	6	63	4	23	0	0	0
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0,25	0	0,05	0	0	0	0	0
<i>Patella depressa</i>	5	14	0	0	6	0	4	8	11	2	0	7	0	4	0	0	0
<i>Patella ulyssiponensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Patella vulgata</i>	0	2	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0
<i>Siphonaria pectinata</i>	0	2	0	0	0	0	9	6	0	1	0	4	0	2	0	0	0

LOCAL 2	N07	R1D07	R2D07	R3D07	R4D07	R1F08	R2F08	R3F08	R4F08	R1M08	R2M08	R3M08	R4M08	R1A08	R2A08	R3A08	R4A08
<i>Bryopsis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Blidingia minima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Codium vermilara</i>	0,11	0	0,62	0,26	0	0	0	0	0,06	0	0	0	0,04	0,42	0,04	0,46	0,18
<i>Codium adhaerens</i>	0,18	0	0	0	0	0	0,1	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Monostroma obscurum</i>	0,19	0,21	0,08	0,18	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ulva compressa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ulva</i> sp.	0	0	0	0	0	0,24	0,23	0,29	0,36	0,18	0,29	0,41	0,24	0	0,08	0,03	0,15
<i>Bachelotia antillarum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dyctiota dicotoma</i>	0	0,05	0	0	0	0	0,09	0,23	0	0,15	0	0	0,14	0	0	0	0
<i>Fucus spiralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Halopteris filicina</i>	0,02	0,45	0	0,16	0,52	0,03	0,3	1	0,62	0	0,3	0,21	0,13	0	0,41	0,26	0,39
<i>Leathesia difformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saccorhiza polyschides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,37	0	0	0,19
<i>Ralfsia verrucosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asparagopsis armata</i>	0,09	0	0,02	0	0	0,36	0,39	0,13	0,07	0,74	0,62	0,6	0,58	0,17	0	0	0,11
<i>Catenella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceramium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chylocladia verticillata</i>	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corallina</i> sp.	0,06	0,35	0,28	0,46	0,34	0,31	0,37	0,34	0,44	0,23	0	0,08	0,24	0,18	0,36	0,22	0,19
<i>Gelidium</i> sp.	0,01	0,11	0	0	0	0	0	0,05	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0
<i>Hildenbrandia rubra</i>	0	0	0,02	0	0	0	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Jania rubens</i>	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lithophyllum incrustans</i>	0,09	0,14	0,22	0,18	0	0,02	0,02	0	0,08	0,03	0,02	0	0	0,09	0	0	0
<i>Lithophyllum byssoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Osmundea pinnatifida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Plocamium cartilaginium</i>	0,23	0,33	0	0,23	0	0,14	0,31	0,11	0	0	0,02	0,06	0	0	0,01	0	0
<i>Lichina pygmaea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chthamalus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sabellaria alveolata</i>	0	0	0	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melaraphe neritoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anemonia viridis</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Marthasterias glacialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Actinea equina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eulalia viridis</i>	1	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Gibbula umbilicalis</i>	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Patella depressa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Patella ulyssiponensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Patella vulgata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Siphonaria pectinata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

LOCAL 3	N07	R1D07	R2D07	R3D07	R4D07	R1F08	R2F08	R3F08	R4F08	R1M08	R2M08	R3M08	R4M08	R1A08	R2A08	R3A08	R4A08
<i>Bryopsis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Blidingia minima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Codium vermilara</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Codium adhaerens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Monostroma obscurum</i>	0	0	0	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ulva compressa</i>	0	0	0	0,55	0	0	0	1	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ulva</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09	0	0	0	0
<i>Bachelotia antillarum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dyctiota dicotoma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fucus spiralis</i>	0,04	0,49	0,01	0	0,31	0,05	0	0	0,09	0	0,53	0,11	0,01	0,47	0,04	0	0,15
<i>Halopteris filicina</i>	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leathesia difformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saccorhiza polyschides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ralfsia verrucosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asparagopsis armata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Catenella</i> sp.	0	0	0	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceramium</i> sp.	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chylocladia verticillata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corallina</i> sp.	0,03	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gelidium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hildenbrandia rubra</i>	0,09	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0,01	0,04	0	0	0	0
<i>Jania rubens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lithophyllum incrustans</i>	0,07	0	0	0	0,27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lithophyllum byssoides</i>	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Osmundea pinnatifida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Plocamium cartilaginium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lichina pygmaea</i>	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,16	0	0	0	0
<i>Chthamalus</i> sp.	0,68	0,54	0,53	0	0,3	0,76	0,69	0	0,57	0,28	0,65	0,94	0,61	0,73	0,94	0,92	0,82
<i>Sabellaria alveolata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melaraphe neritoides</i>	0	0,04	0,08	0	0	0,07	0,06	0	0	0	0,01	0,01	0,005	0	0	0	0,04
<i>Anemonia viridis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Marthasterias glacialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Actinea equina</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eulalia viridis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gibbula umbilicalis</i>	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Patella depressa</i>	28	3	0	0	2	0	10	0	3	0	0	0	10	3	0	4	0
<i>Patella ulyssiponensis</i>	0	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Patella vulgata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Siphonaria pectinata</i>	0	0	0	0	57	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Local 4	N07	R1D07	R2D07	R3D07	R4D07	R1F08	R2F08	R3F08	R4F08	R1M08	R2M08	R3M08	R4M08	R1A08	R2A08	R3A08	R4A08
<i>Bryopsis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Blidingia minima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0
<i>Codium vermilara</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Codium adhaerens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Monostroma obscurum</i>	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ulva compressa</i>	0	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ulva</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,24	0	0	0,05	0	0	0	0
<i>Bachelotia antillarum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dyctiota dicotoma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fucus spiralis</i>	0,54	0	0	0	0	0	0	0,16	0,01	0,07	0	0	0,42	0	0	0	0
<i>Halopteris filicina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leathesia difformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saccorhiza polyschides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ralfsia verrucosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asparagopsis armata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Catenella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceramium</i> sp.	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chylocladia verticillata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corallina</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gelidium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hildenbrandia rubra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Jania rubens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lithophyllum incrustans</i>	0	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lithophyllum byssoides</i>	0,01	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Osmundea pinnatifida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Plocamium cartilaginum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lichina pygmaea</i>	0,11	0,22	0,47	0,23	0,71	0,53	0,61	0,19	0	0,78	0,25	0	0,4	0,08	0,09	0,12	0
<i>Chthamalus</i> sp.	0,41	0,43	0,39	0,69	0,3	0,44	0,32	0,57	0,67	0,22	0,79	0,53	0,65	0,53	0,76	0,57	0,39
<i>Sabellaria alveolata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melaraphe neritoides</i>	0	0,05	0,06	0,15	0,08	0,06	0,04	0,09	0,09	0,04	0,05	0,07	0	0,04	0,04	0,04	0,04
<i>Anemonia viridis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Marthasterias glacialis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Actinea equina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eulalia viridis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gibbula umbilicalis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Patella depressa</i>	2	1	6	0	0	0	9	0	0	3	1	0	3	0	0	0	0
<i>Patella ulyssiponensis</i>	0	0	0	0	0	2	4	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Patella vulgata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Siphonaria pectinata</i>	0	0	9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## **ANEXO D**

## Escala de abundância MNCR SACFOR

S = Superabundante, A = Abundante, C = Comum, F = Frequente, O = Ocasional, R = Raro

Forma de crescimento			Tamanho dos indivíduos/Colônias				
% de cobertura	Incrustação	Tufos/Maciço	<1cm	1-3cm	3-15cm	>15cm	Densidade
>80	S		S				>1/0,0001 m2 > 10,000 m2 (1x1cm)
40-79	A	S	A	S			1-9/0,001 m2 1000-9999/m2
20-39	C	A	C	A	S		1-9/0,001m2 100-999/m2
10-19	F	C	F	C	A	S	1-9/0,1m2 10-99m2
5-9	O	F	O	F	C	A	1-9/m2
1-5 ou densidade	R	O	R	O	F	C	1-9/10m2 (3,16x3,16m)
<1 ou densidade		R		R	O	F	1-9/100m2 (10x10m)
					R	O	1-9/1000m2 (31,6x31,6 m)
						R	>1/10,000m2 <1/1000m2 (100x100m)